DESIGN CONSIDERATIONS
FOR SPECIAL CARE UNITS IN HOSPITALS

RENAL DIALYSIS SERVICES

HEALTH FACILITIES DESIGN DIVISION
HEALTH RESOURCES DIRECTORATE
HEALTH SERVICES AND PROMOTION BRANCH

PUBLISHED BY AUTHORITY OF THE MINISTER OF
NATIONAL HEALTH AND WELFARE

INTRODUCTION

BACKGROUND

Concern shown by government and hospital authorities over the emergence of separate units (dedicated to specialized diagnostic and treatment techniques) within institutions was voiced by members of the Health Insurance Federal-Provincial Advisory Committee and its Sub-Committees. As these new techniques came into being, inadequacies in existing guidelines and standards became evident, not only with respect to the planning, organization and operation of "special services units", but also with regard to the physical accommodation and services provided in housing them.

It is within this context that this set of design guidelines for planning the physical accommodation for these services is produced.

OBJECTIVE

The objective of this series of Design Guidelines is to review, in terms of design implications, operational and other related aspects of providing special health care services in hospitals.

These publications are presented for the use of architects, engineers and other professionals involved in health facility planning.

RELATIONSHIP TO OTHER PLANNING GUIDELINES

These Design Guidelines complement the publication entitled "Guidelines for Establishing Standards for Special Services in Hospitals"*, and should be read together.

Direct relationship will also exist between the Health Facilities Design (HFD) Design Guides and HFD "methodologies" dealing with the evaluation and space programming for certain hospital departments. The "Evaluation and Space Programming Methodologies" (presently being developed), together with a carefully written "services program"**, and the other two guidelines mentioned above, will form a complete approach to planning for special services units in hospitals and the basis for establishing a functional program***. (It is important to note that in order to avoid over or under design when planning a unit for one of the special services, a Service Program be established before Design Guidelines are consulted.)

GENERAL

Health Facilities Design intends to refine and update the Design Guidelines periodically and therefore invites the readers to submit comments and suggestions to the Director, Health Facilities Design, Health Resources Directorate, Health Services and Promotion Branch, National Health and Welfare, Ottawa, Ontario, K1A 1B4.

---

* Report of the Working Party on Special Services in Hospital 1978. Published by NH&W, Health Services Directorate, Health Services and Promotion Branch.

** "Services program" is a detailed written statment of the services that will be provided and the means through which they will be provided.

*** "Functional program" is a description of activities, processes, people, and equipment necessary to perform a service at a projected workload level.

ACKNOWLEDGMENTS

The production of this guideline represents the contribution of many individuals, specialists in their respective fields: organizations and professional associations. Of special interest to the physicial planning team was the time and advice given by the personnel of the units being examined. (See at the end of this publication the list of institutions visited by the team).

This guideline and the others of the series were prepared by the Health Facilities Design Division's physicial planning guideline team comprising:

Mr. Roger Diab - Team leader and at various phases
H. Callan
S.T. Morawski
J.C. Mayes
B. Laing
R. Malette
A. Croteau
Lise Careau
Christine Scheel

T.M. Ogrodnik,
Director,
Health Facilities Design,
Health Resources Directorate,
Health Services & Promotion Branch,
Health and Welfare Canada.

LISTS OF UNITS IN THE PROGRAM

Renal Dialysis Services
Cardiac Care Unit
Cardiac Surgery Unit
Burn Unit
Intensive Care Unit
Nuclear Medicine in Hospitals
Diagnostic Ultrasound Services in Hospitals
Computed Tomography
Day Surgery Unit
Diabetic Day Care Unit
Detoxication Units
Narcotic Addiction Treatment Unit in Hospitals
Dental Unit in Hospitals
Geriatric Units in Hospitals and Geriatric Day Hospitals*
Rehabilitation Medicine Unit
Respiratory Technology Unit

**Perinatal Intensive Care Unit
**Total Parenteral Nutrition Service in Hospitals
**Psychiatric Services provided by Hospitals

* This volume consists of two units; they were considered sufficiently related to be joined in one volume.

** The design considerations of these units will be published at a future date.

TABLE OF CONTENTS

1. **ARCHITECTURAL DESIGN CONSIDERATIONS**

- 1.1 Introduction
- 1.2 Programs of Patient Care
- 1.3 Facilities
- 1.4 Psychological Problems
- 1.5 The Built-In Environment
- 1.6 The Dialysis Process
  - 1.6.1 Dialysate Supply Systems
  - 1.6.2 Patients' Treatment Areas
    - 1.6.2.1 The Acute Areas
    - 1.6.2.2 The Centre
    - 1.6.2.3 The Training Area
    - 1.6.2.4 The Self-Dialysis Area
  - 1.6.3 Nurses' Stations
  - 1.6.4 Support Services
    - 1.6.4.1 Clean Utility Area
    - 1.6.4.2 Kidney Preparation Area
    - 1.6.4.3 Clean-up Area
    - 1.6.4.4 Soiled Utility Area
    - 1.6.4.5 Storage Area
    - 1.6.4.6 Equipment Repair Shop
- 1.7 Other Functions

2. **MECHANICAL DESIGN CONSIDERATIONS**

- 2.1 General
- 2.2 Plumbing
- 2.3 Fire Protection
- 2.4 Medical Gases
- 2.5 Environment Control

3. **ELECTRICAL DESIGN CONSIDERATIONS**

- 3.1 Power Supply Characteristics
- 3.2 Emergency Power Supply
- 3.3 Switches and Receptacles
- 3.4 Isolated Power Supply
- 3.5 Grounding
- 3.6 Communication Systems
- 3.7 Lighting
- 3.8 Fire Alarm Systems
- 3.9 Miscellaneous Alarms and Signal Systems
- 3.10 Maintenance

1. ARCHITECTURAL DESIGN CONSIDERATIONS

1.1 Introduction

End stage renal failure is a condition affecting approximately 1000 Canadians each year. Regardless of its etiology, what the condition means to the patient is that his kidneys can no longer excrete body wastes, that these wastes accumulate in the bloodstream (uremia), that the balance of electrolytes in his body is severely disturbed, and that without treatment, he will die. Medical and nursing management is directed towards providing for removal of body wastes thereby artificially maintaining a better balance in body systems, and supporting the patient through the changes that alter his whole way of life. Dialysis is the means of eliminating wastes and maintaining electrolyte balance.

There are two main types of dialysis: Peritoneal dialysis and Hemodialysis.

For more information concerning the mechanics of these two types of dialysis please refer to the Mechanical Considerations Section of this document.

The third type of treatment for renal failure is the transplant of a kidney from a cadaver into the patient. The transplant occurs in the operating room, which is not necessarily part of the unit. After the operation the patient is isolated in a single room. Isolation is necessary to ensure that there are no foreign materials infecting the kidney. Post-operative care may require the patient to be dialyzed until the new graft begins to function properly.**

1.2 Programs of Patient Care

Patients on renal dialysis fall into one of three main programs of patient care:

1) Centre-dialysis patients - patients dialysed in hospitals by staff;

2) Self-dialysis patients - patients dialysed in hospitals by themselves;

3) Home-dialysis patients - patients dialysed at home by themselves or by family members.

In all cases of dialysis the fluid circulated into the patient system has to be (a) uniform in the proportion of its different components, and (b) sterile, which means that the water used has to be purified before being mixed with the dialysate concentrate. Different methods could be used for water purification, the most common being deionization.

---

* A Question of Balance - The effects of chronic renal failure and long term dialysis, The Canadian Nurse, 1977.

** Renal Dialysis Design Thesis, R. Price, School of Architecture, University of Waterloo.

The mixing of solutions could be done (a) in individual batches - this is useful for dialysing patients in various geographical parts of the hospital using mobile machines at the bedside, or (b) automatically through mechanisms which ensure a constant ratio of concentrate/water mix, in machines centrally located within the unit and away from the patient's bed - in this case more than one patient could be treated simultaneously with the same dialysate if a special duct distribution system is provided.

In all cases the dialysate is warmed before being injected in the patient's body, heparine is added to it at the bedside, and it is monitored on its way in and out of the patient to provide continuous data on the condition and pressure of the mix into the patient.

In the enrolment of a patient in any of these programs, the medical team examines the full spectrum of social, physical, psychological and environmental factors related to the patient.

The home-dialysis patient is of particular concern due to the involvement of members of the family and the physical construction requirements within the patient's home.

1.3 Facilities

On the basis of the preceding description of patients and processes in dialysis, four main components are usually considered in the planning of dialysis units. The transplant component is not necessarily considered part of the unit except in special cases.

1) Acute Area - for patients with sudden renal failure who require intensive treatment and care;

2) Centre-Dialysis Area - for the majority of patients;

3) Training Area - for training patients and/or their relatives for home dialysis;

4) Self-Dialysis Area - for patients coming to hospital to use the machines provided without personnel assistance.

1.4 Psychological Problems

The psychological problems affecting the patient on dialysis are often related to physical disability: the patient feels fatigue and apathy, and generally he feels ill. The feeling of illness often continues throughout dialysis. Often he must change his lifestyle, his job and his goals. There may be financial problems as a result of his chronic ill health. His whole self-image is threatened. The loss of his self-image can be devastating to his personality. Self-image can represent to the patient, sexual prowess, job efficiency, role in the family, and independence. He may be confused because although he is completely dependent on hospital staff and family members, they often encourage him to maintain independence. This confusion may become very depressing and often creates hostility. Also his

inablity to carry out his long-range goals due to his illnesses often causes reactions with some degree of defensiveness, depression, fear, denial, anger, anxiety and infantile regression.*

Training the staff to cope with patients with these characteristics is the essence of the treatment program. For instance, it is important to listen to what the patient is saying at a feeling level. The patient needs to feel comfortable when talking about his fears. Open, honest communication between the staff and the patient reduces feelings of isolation. Experiencing a meaningful relationship in itself provides an alternative to death which is sometimes expressed by patients. It may give patients a reason to go on living since it becomes difficult to want to die if they feel they exist and have meaning to someone else.**

The fact that renal dialysis is not limited to a cerain age or sex - it can touch children as well as old age persons, and both males and females - makes the task of providing adequate facilities more difficult for the planners. They are faced with various requirements: groups of different ages and groups requiring different intensities of treatment. Old age persons are usually known to be predisposed to vascular disease. Therefore, it is sometimes preferred to dialyse them at the centre because the environment required for this type of patient is not generally the same as that required for children. The emotional climate in the hemodialysis unit has a very specific relationship with the adjustment of individual children in a number of ways.

Trained recreationists are required in the patient care plans of children under treatment. They apply their knowledge of the behaviour patterns and the developmental needs of the child and set the pace and goals for the nursing staff in play discipline and in general interaction with the child.
The presence of parents to a maximal degree has proven extremely supportive, especially with the youngest children who are happier and do less sleeping and less complaining if some constructive activity, either recreational or educational, is provided for them.

Nurses, social workers, family, other children, and physiotherapists are all participants in the patient care plans. They all play important roles in the structured daily activities of the child, whether in the dialysis unit or in the nephrology ward.

Friendships can but do not necessarily develop among the children. Age, compatability and common problems are the motivators; the common bond of dialysis and transplantation does create a special sensitivity among children who have been hospitalized together. The death of a child on the program requires special attention by the staff to emotional crises; other patients are immediately told and the staff must remain calm and give personal support to the children.

---

* Guidelines for Teaching Home Dialysis, O'Neil Mary, Nurse Clinic North America, December 1971

** Dialysis Ambivalence, A Matter of Life and Death, Diane Anger, Daniel Anger, American Journal of Nursing, February 1976.

Psychological problems among the staff are also important and must be considered in a dialysis unit. Staff often become upset after a death, and meetings are usually called the day following a death where the causes of death are clarified to them and they are allowed to express their feelings. This facilitates the normal process of grief and necessary mutual support among staff who have lost a patient with whom they were expected to form a significant, intimate, yet professional relationship.

1.5 The Built-In Environment

In all the above mentioned facilities, a supportive environment is vital in the design for the various reasons mentioned. Later, in the following sections, the elements which could help planners to provide this supportive environment will be discussed for each of the components.

In general terms, the architect must satisfy the following two necessary conditions in order to provide a built-in environment suitable for the present and the future:

1) To provide a balance between the following three elements of patient care in the dialysis unit:

   a) Machines. Due to the relatively recent adoption of renal dialysis in the health care field (the first dialysis unit in Ontario was in 1959), the equipment industry has been trying to cope with the medical problems of innovation. The result is a rapid proliferation of various types of machines with different types of systems. On the other hand, in some instances the same type of machine has been developed year after year into improved models.

      The impact has been, in some cases, a continuous process of alterations in facilities to cope with machine developments. As an example, some units were provided with large washing areas for kidney preparation based on a specific model, but they no longer use these areas for that purpose because of the use of disposable kidneys.

   b) Treatment. The medical field is continually improving the treatment methods by improvements in the connecting devices to the patient's circulatory systems, cannulas, fistulas, etc.

      These improvements, coupled with the advance in renal transplant and the orientation towards self-dialysis in hospitals, resulted in an array of treatment programs and facilities to accommodate various types of patients.

   c) Psychology. On the humanistic side, people in the field are developing an increased awareness of the problems faced by patients with renal failure. They are relating the patients' reactions to specific causes and are coping with the problems by more understanding and communication with the patient and by more research into the effects of the physical built-in environment on these patients.

Having in mind these three elements of care related to the renal failure patient, the planners should also consider the unpredictable events which could revolutionize the field and render their facilities obsolete; for instance, a method or drug or a small apparatus which could auto-dialyse the patient continually or reduce the time and frequency of his sessions would diminish his need for all these facilities for care.

2) The accomplishment of a balance among the three elements would require:

   a) A thorough examination with the users to determine first whether they need any institutionalized setting in the hospital, and if they do, what their preferences are for certain machines, treatment systems and built-in environment requirements, which should be based on sound scientific rationalization and precedents in order to reinforce the decision-making process.

   b) The various avenues which should be kept open in the proposed built-in environment in order to allow it to adapt to future changes without expensive demolitions and alterations, as well as to service disruptions.

   c) The regional system of units already existing in the area. This will determine for the institution the type and number of patients they will be receiving, the appropriate built-in environment for accommodating them, and the size of the unit.

   d) To give the layout a dynamic quality so that its users will be able to develop it in the future along with changes as they occur in the field.

   e) This is usually attained by flexibility in the construction details and in the layout concept to allow for additions to the building, or alterations to the unit, to be made without problems.

   Due to the above mentioned planning requirements which were not always adopted, one finds three types of units in existence:

   a) units which were not planned and built as renal dialysis units, but rather were areas in the hospitals which have been altered to fit with dialysis programs;

   b) units which were formed by recent alterations in existing hospitals and which are on their way to being altered again based on new plans and new concepts;

   c) units which were built with the purpose of functioning as renal dialysis units.

It is only in this last category that one could find some architectural features based on some understanding of the dialysis process and its requirements. Such an example is the unit at Booth Memorial Medical

Center by Norman Rosenfeld A.I.A. Architects.*3 This unit does not seem to have isolation beds but is mainly a center-dialysis and self-dialysis unit (see attached example). Another interesting example is a thesis for a renal dialysis unit by R. Price, architect*10, the design of which results from an extensive in-depth study of the processes, roles and requirements of a particular situation (see attached example).

Other important factors to be considered by the planner are: (a) the basic programs considered by the hospital users for their unit; and (b) the expected number of patients with renal problems it is intended to serve.

These two factors will determine which of the four areas are required in the unit and in what quantity. How many training rooms? How many centre beds? How many isolation rooms? Will transplant patients be taken care of during post-surgery in the renal dialysis unit or in the intensive care unit? All these questions will be vital in determining the layout. A comparison of the two layouts illustrated shows clearly the importance of these considerations - two totally different concepts meeting different sets of requirements and yet both functional. It shows mainly that it would be presumptuous to think that guidelines such as these can give details of a typical program for any type of unit. The objective of such guidelines should be to clarify and review various considerations which are important for planners when making decisions on what they want and how they want it done.

1.6 The Dialysis Process

In general terms the system in a dialysis unit consists of four major functions existing in any facility no matter how small.

1.6.1 Dialysate Supply System
1.6.2 Patients' Treatment Areas
1.6.3 Nurses' Station
1.6.4 Support Services

Decisions have to be made on these four functions at the start of the program because they will determine the layout.

1.6.1 Dialysate Supply System

Which supply system to adopt?

There are two basic supply systems:

1) The batch system;
2) The mechanical proportioning systems:
   i) individual machine,
   ii) central supply system.

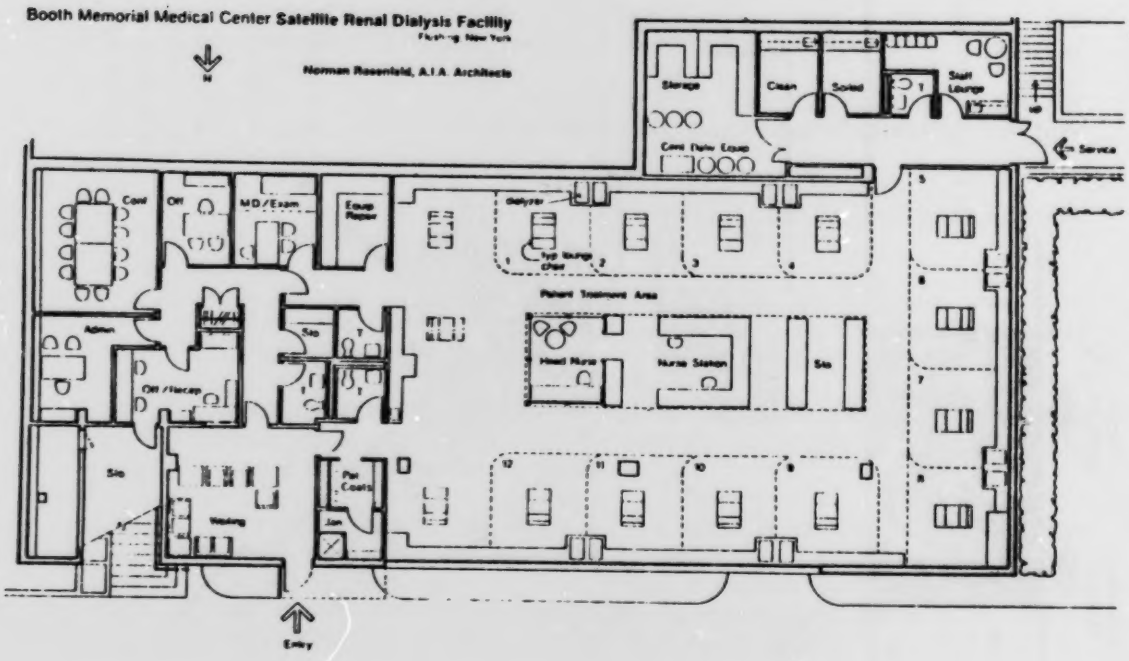
---

*3 Modern Health Care - November 1977
*10 Renal Dialysis - Design Thesis - R. Price, University of Waterloo, 1974

Booth Memorial Medical Center

Satellite Renal Dialysis Facility

Flushing; New York



Design by NORMAN ROSENFELD. A.I.A Architects

CLINICAL DIALYSIS DESIGN

FIG. 37

Thesis by Mr. R. PRICE
University of Waterloo; 1974.
Ontario; Canada

The batch system. In this system a tank of dialysate and water is prepared and ducted before use - usually for one patient for one dialysis treatment.

In this system, facilities should be provided for the staff to clean and prepare the machines before and after each dialysis treatment. Because of the personnel time required for such an operation, in some instances a central batch tank which can serve a number of patients is used.

The main disadvantage of this system is the space required for the tank and for the cleaning operation. But as mentioned before, technology has partly solved this problem by developing a portable recycle dialysis machine with a five litre holding tank that is mostly important for patients who are in distant geographic locations from the hospital.

The proportioning systems. In these systems the mixing of concentrate and water is done mechanically in proper proportions. Two methods of distribution will dictate space, mechanical and electrical requirements:

i) the large capacity, continuous supply system used for multiple station dialysis;

ii) the small compact machine usually used in small dialysis units or in home dialysis.

In all the systems the distribution lines of dialysate should be protected from traffic areas to avoid damage and should be easily accessible for repairs.

The major space considerations for dialysate preparation relate to the storage of water, and the storage of dialysate, both usually in large drums and mixing machines.

Other activities can occur in the same area; for example, repair shop, uncrating and checking of disposable items such as fistulas, artificial kidneys, etc. This would allow constant close supervision of the machines and immediate intervention if there is an alarm signal because of defective functioning.

1.6.2 Patients' Treatment Areas

1.6.2.1 The Acute Area. Isolation is necessary in the acute area for both types of patients usually staying in it: the post-surgery patient and the infected patient. It is recommended that there be a minimum of one isolation room for this type of patient.

The isolation room should have an anteroom for changing before and after caring for the patient.

The environment of this area should be pleasant because the infected patient is not always very sick and is often aware of his surroundings. As much natural light and as pleasant a view as possible should be provided.

All life support services should be provided: oxygen, suction and electrical outlets for equipment. They should be adjacent to the bed to alleviate the patient's anxieties by knowing that his life is not in danger, and to allow staff to intervene without delay in case of emergency. Call systems should be within easy reach from the bed.

The space around the bed should allow the patient to get in and out of bed with personnel assistance.

Walls should not necessarily be dull and plain; they could be enchanced by some colours and posters to help relieve the patient if in a depressive mood.

A bathroom should be attached to and accessible from the room.

As a general rule, equipment should preferably be located behind the patient to create unobstructed floor space and to relieve the patient's stress.

Isolation rooms do not necessarily have to be within the unit itself; they can be in other areas of the hospital as well e.g. intensive care, private rooms in other wards.

1.6.2.2 The Centre. The centre is the most important component in a unit, as it forms the core of most renal dialysis programs in hospitals. The usual architectural concept used in most centres is the open concept; every patient's bed has curtain tracks for privacy if required. The open concept allows patients to socialize with each other. The staff can easily communicate with most patients; at the same time they can have a full view of most patients, can control their physical efforts, and can intervene without delay when the monitor's alarm system calls for an adjustment.

However, the open concept does not allow the depressed patients to have occasional discussions with the specially trained nurses who can help them cope with their psychological problems. Such an open ward is not very conducive to discussions about personal problems, even if a curtain is available, the patient does not feel he has the freedom to express his feelings openly.

In many of the dialysis units visited, an expression of sadness and helplessness was noticed on the faces of most patients. This expression was accentuated mostly when

the patients' faces where against the plain white or green background of the hospital walls, with pipes hanging from the ceilings to support the curtain tracks around the beds and equipment spread between the beds. Coordinated graphics and colours would provide visual points of inter est for patients and staff. Plants are usually vetoed by the medical personnel who consider them a risk due to pathogens they grow, but they are sometimes accepted and their benefits acknowledged by the staff, as was the case in the Booth Memorial Medical Center. The architects made use of plants by hanging them in the windows of the treatment area, and this provided positive psychological and aesthetic benefits to both patients and staff.

If an open concept layout is used, a few private rooms could be provided for patients who for particular reasons require privacy, and for patients who due to the after effects of treatment feel tired and require some rest.

Except for isolation patients, there is no need to provide large cupboards next to each bed for personal clothes. Patients are usually treated with their street clothes on. However, a changing room should be provided for patients wanting to change.

Access to the centre and other patients' areas should pass by the nurses' station so that visitors can be controlled.

There should be enough space around the bed for a patient's relative to sit comfortably during the whole treatment session. It is preferable, as mentioned before, to design the bed area in such a way that instruments are behind the patient to avoid obstruction and to allow the patients to socialize with each other.

Bedside tables which can contain the patient's personal belongings, books, etc., should be provided.

Floors should have a non-slip surface and be made of a material easy to clean.

Accessories for entertaining patients spending five to eight hours in the centre should be available (bookshelves, television with the earphones, etc.).

Toilets are not commonly used during treatment sessions but should be accessible from the centre.

Noise - absorptive materials should be used in walls, ceilings and floors to help reduce the noise levels in the centre.

A cloakroom should be provided for visitors' boots, coats and hats at the entrance to the unit.

1.6.2.3 The Training Area. This area serves mainly two types of patients: patients going on home dialysis, and the ones coming to the hospital for self-dialysis. It also serves the function of teaching "centre" patients more about their condition. Two types of teaching facilities are required:

1) Individual teaching,
2) Group teaching.

Individual teaching. The facilities required for individual teaching consist of rooms where patients are trained on dialysis machines while seated in armchairs. These patients usually have to write notes and pass exams; they therefore require writing surfaces. Ordinary overbed tables can satisfy this requirement, and they are practical because they can be rolled to fit the patient's position in the armchair. Separate tables could be useful too, except that they will not allow the patient to write while being attached to the machine and sitting in his armchair.

The following items are needed in a training room:

- a clock;
- cupboards and a sink;
- visual privacy so that the patient can concentrate without distraction;
- a small blackboard for teaching purposes;
- a portable cabinet on wheels for pieces of equipment used by the patient and personnel;
- the space in the room should allow for a helper - a relative or hospital staff - to assist the patient and for a nurse or technician to teach. A minimum of two armchairs, in addition to the patient's, should be provided.

Group teaching. A conference room is required for group teaching. It could serve patients and their relatives or staff for their meetings.

1.6.2.4 The Self-Dialysis Area. The built-in environment in the self-dialysis area should be relaxed and informal. The patient walks in with his street clothes, talks to the supervisor, and relaxes on a lazy boy armchair after checking his machine and plugging himself to it. He could talk to other patients in the same situation. This type of atmosphere makes it more comparable to a social sports club environment except for the supply system cupboards next to every armchair. Patients could watch television, play games or read books.

The main advantage of self-care over home care is that more use is made out of one machine after adequate sterilization, while in home care a machine is immobilized for one patient for only three sessions of five to eight hours each. Also, staffing is at a minimum in self-care (a receptionist and a housekeeping attendant).

In some cases, self-care could be located away from the hospital in buildings, sometimes altered homes, across the street which are transformed to accommodate the patients.

Due to possible malfunction of the machine, and in spite of the fact that the patient is trained to repair it, it is desirable to have either standby machines which can immediately replace the defective ones or a repair crew which can immediately intervene from the hospital. Therefore, a remote self-dialysis area should preferably be near the hospital.

1.6.3 Nurses' Stations

Nurses' stations consist of three major areas:

1) The area for the nurses responsible for the patients' care (nurses' area);

   The Nurses' Area. This consists of waist-high counters with chairs, cabinets and drawers, as in any other nurses' station. The view of all patients in the unit should be maximal for better communication and control.

2) The area for nurses to store the various items they need for performing their duties (storage area);

   The Storage Area. This consists of shelves and cabinets for storing all the requirements for dialysis, e.g., tubes, packages, etc.

3) The head nurse's office.

   This consists of a desk, chairs, and a filing cabinet. Preferably, a table with a few chairs should be provided in the head nurse's office for private discussions among nursing staff or for staff-relatives discussions.

In small units where there is no receptionist, nurses at the station should be able to control access to the unit; therefore, the nurses' station should be between the patients' areas and the entrance or waiting area. In larger units, a receptionist is located at the entrance to the unit within, or in direct contact with, a waiting area.

Depending on hospital policy concerning nurses' changing, nurses could have their changing rooms in a central location in the hospital or they could have changing rooms in their units. In that case, this changing room should be attached to the nurses' station. In all cases, a small locker area should be provided for the nurses' personal effects, (purses, etc.) adjacent to or within the nurses' station.

1.6.4 Support Services

Five main areas should be included in the support services, excluding the dialysate service room.

1.6.4.1 Clean Utility Area
1.6.4.2 Kidney Preparation Area
1.6.4.3 Clean-Up Area
1.6.4.4 Soiled Utility Area
1.6.4.5 Storage Area

1.6.4.1 Clean Utility Area

In this area, the materials for daily use are kept; for example: linen, CSR, materials requiring refrigeration, juices, drugs, etc. Some of these materials are sterile, the rest are clean. Depending on the hospitals system for supplying materials (carts or topping up shelves), the architect should provide adequate space for at least a day's supply. In the case of carts, space for three carts should be provided: the linen cart, the CSR cart, and the central stores cart. In the case of shelves, the appropriate length and subdivisions of shelves should be based on the daily consumption of the materials stored on them. The important criterion to consider in that case is the size of the unit. A fridge and a working counter with a sink should be provided in that area.

Medication preparation should preferably take place in a separate room, but in some hospitals it is combined with the clean utility area. In that case drug cabinets and a working bench for measuring drug dosage should be provided.

1.6.4.2 Kidney Preparation Area

The activities in this area consist of sterilizing the dialysis machines, assembling the dialysis machines and assembling the necessary tubing for their use, as well as mixing individual batches for individual or mobile dialysis machines. One or more deep sinks should be provided with a working counter and with enough space for the machines to be parked. Stainless steel is preferred for the counter and sinks as it is easy to clean.

1.6.4.3 Clean-up Area

The activities in the clean-up area consist of cleaning the various machines and pieces of equipment, disconnecting the blood circuitry tubing, dismantling some pieces of the machines and washing them. This area is sometimes combined with the kidney preparation area. In that case the sinks could serve both purposes. Again sufficient space for the machines should be provided.

1.6.4.4 Soiled Utility Area

The activities in the soiled utility area consist of disposing of soiled linen (provide soiled linen containers), disposing of trash (provide garbage cans), transferring soiled tools to CSR (provide soiled cart), and performing other activities usually associated with soiled utility areas in other departments of the hospital and related mainly to the materials used by the nurse in her daily activities in the care of patients.

Because mixing occurs in this area, some large units could have a kidney preparation area, a clean-up area, and dialysate storage combined in one large area with sub-divisions to facilitate the work. In such a case it is called the dialysis laboratory and would consist of the following additional work stations:

- Deionization of water and mixing of water with concentrate. The mixing can be done in automatic machines or in batches for the purpose of individual or mobile dialysis machine.

- Parking area for receiving dialysis machines which have been used by patients;

- Dialyser tank cleaning;

- Machine assembly and sterilization;

1.6.4.5 Storage Area

The storage area should not be just one room allocated for storage. Many different items are stored, each of which requires different arrangements. The architect should allocate various storage areas in his plans, each for specific types of items. For example:

- machines,
- parts of equipment,
- boxes of disposables and other materials,
- drums of concentrate,
- bottles of various liquids,
- linen,
- stationery.

1.6.4.6 Equipment Repair Shop

Some hospitals prefer to have a relatively small repair shop within the unit, rather than having the machines sent to the central maintenance department. In that case, this shop will have a working bench, storage for spare parts, and shelves or cabinets for tools.

It should, preferably, be attached to the dialysis laboratory. A sink will be provided for checking the machine.

1.7 Other Functions

Functions which are required in dialysis units should have areas for the following:

- receptionist,
- offices as requested,
- consultation-examination room,
- administration,
- staff toilets,
- staff lounge
- small kitchenette.

BIBLIOGRAPHY

1. A Question of Balance,
   The Canadian Nurse, March 1977.

2. Hemodialysis in the Home,
   Giorgio Bazzato, M.D., Gaddo Ovesti, M.D.

3. Dialysis Needs a Good Environment,
   Modern Health Care, November 1977.

4. Teaching Self-Dialysis to Adults in Hospitals,
   Janis M. Flegle,
   American Journal of Nursing, February 1977.

5. Dialysis Ambivalence: A Matter of Life and Death,
   Diane Anger, Daniel Anger,
   American Journal of Nursing, February 1976.

6. Long Term Dialysis for Patients Over 50,
   MDS: Walter, Ginn, Johnson, Stone, Teschan, Latos, Stovder, Lamberth,
   Geriatrics, September 1976.

7. Plan of Care: The Young Children Dialysis,
   M.A. Irwin, J. Young, D. Matthews, L. Christensen,
   Canadian Nurse, October 1976.

8. Comprehensive Mental Health Care in Pediatric Dialysis Transplantation Program,
   J.J. Vanleewen, D.E. Matthews,
   Journal of the American Medical Association, August 21, 1972.

9. Hemodialysis in Small Children,
   Carl M. Grushkin, M.D., Barbara Kersch, M.D., and Richard N. Fine, M.D.,
   Journa of the American Medical Association, August 21, 1972.

10. Renal Dialysis - Design Thesis 1974,
    R. Price,
    School of Architecture, Faculty of Environmental Studies, University of Waterloo,
    Waterloo, Ontario.

VISITS

Renal Dialysis Unit,
St. Joseph General Hospital,
Hamilton, Ontario.

Renal Dialysis Unit,
Victoria Hospital,
London, Ontario.

Renal Dialysis Unit,
Ottawa General Hospital,
Ottawa, Ontario.

2. MECHANICAL DESIGN CONSIDERATIONS

2.1 General

This document has been developed on the basis of presently accepted standards of renal dialysis operation.

The kidney performs many functions to maintain the proper balance of the fluids and chemicals in the human body. In general terms the kidney is a filtration plant where a chemical and mechanical filtration process is automatically controlled. The normal kidney has the following major functions:

1) Excretory. The kidney is the major pathway through which nearly all waste products produced in the body are excreted through the mechanism of filtration.

2) Regulatory. The fluid balance, chemical composition and acid base balance of the body are regulated by the kidney.

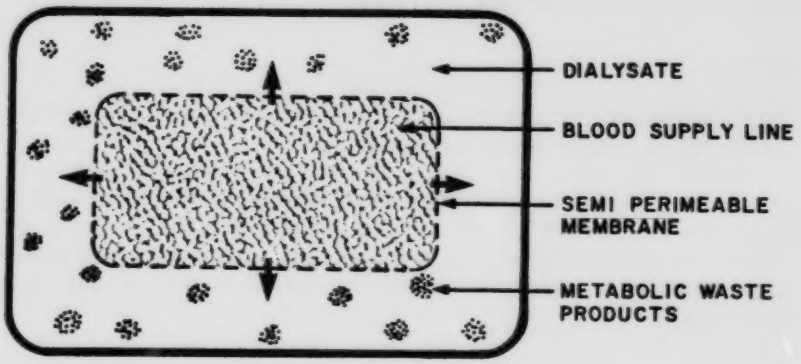
3) Endocrine. The kidney produces materials which are excreted internally and which also perform a regulatory function. These are primarily renin, which regulates blood pressure control, and erythropoietin, which stimulates the bone marrow to produce red blood cells.

The process of dialysis, or the use of the artificial kidney, can stimulate only the first two functions. When the kidney function is decreased or absent the endocrine function must be managed conservatively.

When for some reason part or all of the kidney functions fail to perform, the waste products will accumulate in the body systems and will eventually cause the death of the patient. In order to help the patient to remove the waste products from the body systems, two kinds of treatment have been developed. The first, is a kidney transplant, and the second is an artificial method of duplicating the function of the normal kidney. The artificial kidney method is based on the principle of the mechanical filtration and absorption of the metabolic waste products from the blood through a semi-permeable membrane to a dialysing fluid: it is called dialysis. See Fig. 1

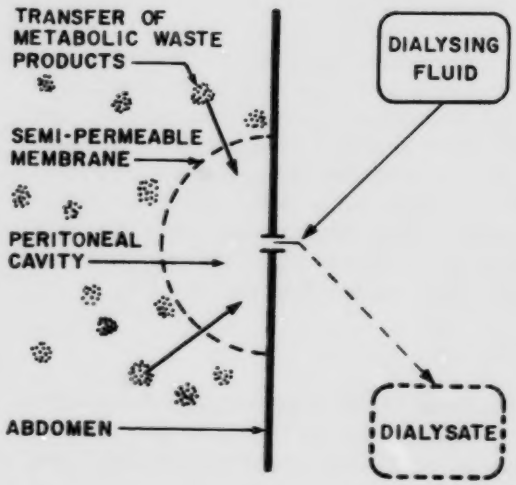
There are two methods of renal dialysis:

A) Peritoneal dialysis treatment uses a natural, semi-permeable membrane of the peritoneal sack located on the outer skin in the abdomen area of the body. A teflon elastic tube is surgically inserted through the abdomen into the peritoneal cavity and serves as a permanent terminal connector for peritoneal dialysis treatment. The dialyzing fluid is infused into the peritoneal cavity and after a period of osmotic exchange the waste products are extracted from the blood by osmosis, then the fluid is drained by gravity from the cavity into a sanitary drainage system. The operation is repeated until the blood reaches an acceptable toxin level. This method of treatment is not as efficient and expensive as is hemodialysis, but can be done anywhere if the patient knows how to operate the equipment. See Fig. 2



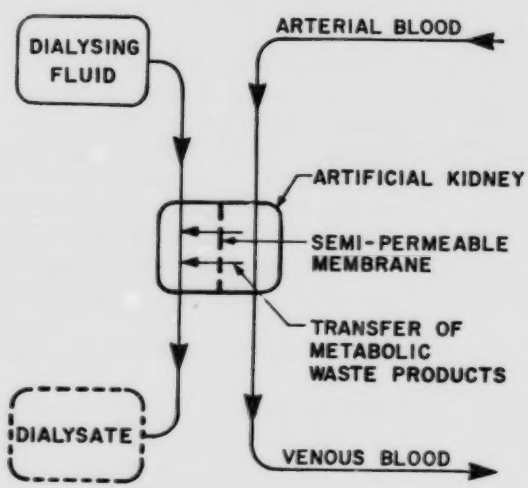
PRINCIPLE OF DIALYSIS

FIG. 1



PERITONEAL DIALYSIS

FIG. 2



HEMODIALYSIS

FIG. 3

B) Hemodialysis treatment uses a man-made, semi-permeable membrane in an artificial kidney, where the metabolic waste is extracted from the blood during extra corporeal circulation. The blood is pumped from the body through layers of membrane which form the artificial kidney, and is then returned to the body. In the kidney, the osmotic process occurs between blood and dialyzing fluid through a semi-permeable membrane. The dialyzing fluid is mixed with deionized water treated for pyrogen contamination and is pumped through the artificial kidney in the opposite direction of the blood flow. Using the principles of osmosis and diffusion, the metabolic waste is extracted from the blood. The blood continuously flows from and to the body, and the soiled dialysate fluid is drained into a sanitary system. The process is kept constantly under control by monitoring devices. The patient and equipment are monitored by nurses, technicians and/or the trained patient and partner. See Fig. 3

The facilities for patients requiring dialysis can be classified as three major groups of patients:

a) The centre dialysis unit for the patients dialysed in hospitals by the staff;

b) The self-dialysis unit for the patients dialysed in the hospital self-care facility by themselves;

c) The home-dialysis training unit for the patients to be taught to dialyze at home with the assistance of family members.

Usually units (a) and (b) will be located within a hospital complex and all the necessary mechanical services become a part of the hospital systems.

The home-dialysis unit can be a portable, self-sufficient mobile unit similar to a trailer camp. This portable unit can be taken anywhere in the world during a travel vacation.

In any case, each of the units should have a basic mechanical building service specifically designed for renal dialysis treatments, such as:

- Plumbing containing a drainage system, domestic cold and hot water and a deionizing water system;

- Environment control consisting of suitable room temperature thermostatically controlled and adequately ventilated.

2.2 Plumbing

2.2.1 All the facilities should have plumbing and drainage systems installed in accordance with the National Building Code, Part 7, applicable provincial and local code, and CSA Standards Z317.1-M1978.

2.2.2 Domestic Water Systems. Domestic hot and cold water systems should be designed to supply water at sufficient pressure to operate all plumbing fixtures and other special equipment during maximum demand periods.

Backflow preventers (vacuum breakers) should be installed on all fixtures where hoses or tubing can be attached.

Hot water for general use in this unit should not exceed 38°C (±0.5°C) (101°F) (±1°F) and precautions should be taken to prevent the build-up of higher water temperatures in piping systems during periods of low or no use.

Where automatic mixing valves are used to provide hot water for direct use with any of the dialysis treatment equipment, adjustable control devices with gauges should be installed such as temperature control, volume control and a cartridge type high quality water filter.

2.2.3 Water Treatment. The composition of the dialyzing fluid must be of a very uniform consistency throughout the treatment. Therefore, the water has to be of high quality, free of pyrogen contamination, and free of all dissolved minerals and suspended matters.

High quality water can be achieved by a number of purification methods such as:

- filtration (activated charcoal and fine sand beds);
- reverse osmosis (filtration through semi-permeable membrane);
- deionization (filtration through resin beds).

The method most frequently used in the dialysis unit is the deionization system because it is simple to use and operate.

Presently, deionizer or a full water treatment package unit specially built to suit hospital requirements according to the size of the renal dialysis unit are commercially available on the market.

The deionizers used by the dialysis unit should be supplied by a recognized manufacturer with a good reputation, and should have a guarantee of the water quality and design flow.

The deionizer water system and equipment should be designed according to the size of the dialysis unit (one bed, two beds or more).

Each of the deionizing systems should have:

- a water quality indicator light,
- a conductivity indicator and,
- a water meter.

The deionizer should be located in relation to the patient in such a way that constant surveillance would be possible by the patient himself or by the nursing staff and/or by the technical staff to make sure that the deionized water quality is as requested. The room where the deionizer is located should have a floor drain and a raw water connection 1/2" diameter serving up to 3 beds system.

The demand for the deionized water flow is 500 millilitres per minute and up to 40 litres per one patient treatment, which varies from 4 to 12 hours. Operating pressure is minimum 175 kPa and maximum 700 kPa (25 to 100 PSI).

The electrical requirement is 120 volt, 60 cycle, for a single unit. The central dialysis system will require electrical power of 12 KW for heaters and 2 KW for controls and motors. Other electrical power characteristics must be coordinated according to the local electrical supply system.

NOTE: The deionized water system should not be used for any other purpose but dialysis, and it should be connected electrically to the emergency power supply.

2.2.4 Dialyzing Fluid Delivery System. Dialyzing fluid is a mixture of a proper concentrate including mineral and electrolytes (synthetic plasma) and deionized water in the proportion of 34:1 (34 parts water and 1 part saline).

Basically, there are two methods of preparing and delivering the dialyzing fluid:

a) the batch system,
b) the proportioning system.

The batch system is designed to prepare a large volume of the fluid in tanks of 100, 200, 300 litres or more for many patient treatments, and then to distribute it to the artificial kidney machine by means of either small portable tanks (5 litres) or a pump and the piping system at the patient's bed where the kidney machine is hooked up by flexible tubing.

The proportioning system is designed to prepare the dialyzing fluid in the amount of actual usage by the number of patients being dialyzed. This method uses very precisely matched pumps built on a common motor-driven shaft to produce a mixture in the proportion of 34:1.

The proper mixture of the dialyzing fluid can be delivered by other methods such as a matched metering valve with very precise orifices or matched hydraulic-accumulation cylinders mechanically interconnected.

Delivery of the fluid from these methods can be accomplished by a pump with a piping system to the patient's bed or dialyzing station, or by a portable (5 litre) tank to the artificial kidney machine.

The most practical method of delivering the dialyzing fluid to the patient is to have the proportioning system built-in the artificial kidney machine where the concentrate is added into the tank built-in or attached to the artificial kidney and deionized water is piped and hooked-up to the machine. The machine mixes the water with the concentrate and then controls the accuracy of the dialysate solution and monitors the entire process of a dialyzed patient. Flow rate, temperature and concentration are monitored for each patient individually.

2.2.5 Special Drainage System. In addition to the regular plumbing system in the renal dialysis unit, a special drainage system is required to facilitate the discharging of processed dialysate at the patients' beds. See Fig. 4, 5 and 6

Installation of a floor drain in patients' rooms is not advisable, due to cleaning problems and the possibility of environmental infection caused by constant evaporation of the floor drain contents. To limit the possibility of infection from the sanitary drainage system, the piping system should be arranged so as to have the following:

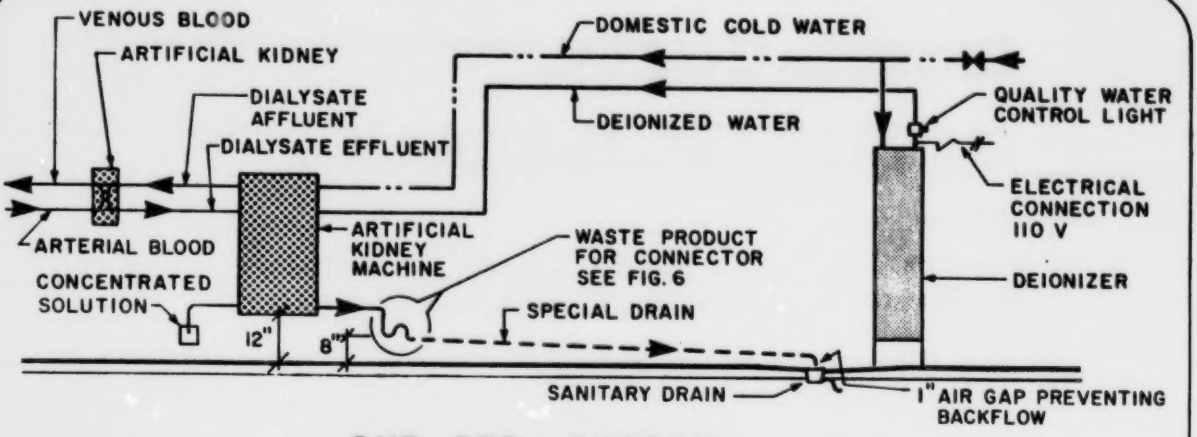
- the possibility of visual control over the discharge from every patient;
- the possibility of disinfecting the connection elements between the patient and the drainage system by means of steam sterilization and liquid disinfectant;
- no possibility of transferring contaminated air and vapour from one connection to the next through a common drainage pipe;
- protection against backflow from the sanitary drain which could be clogged downstream at the connection of both systems.

2.3 Fire Protection

The fire protection systems of this unit should correspond to all requirements related to fire safety as determined by the National Building Code, Parts 3 and 6, and all other provincial or local fire regulations.

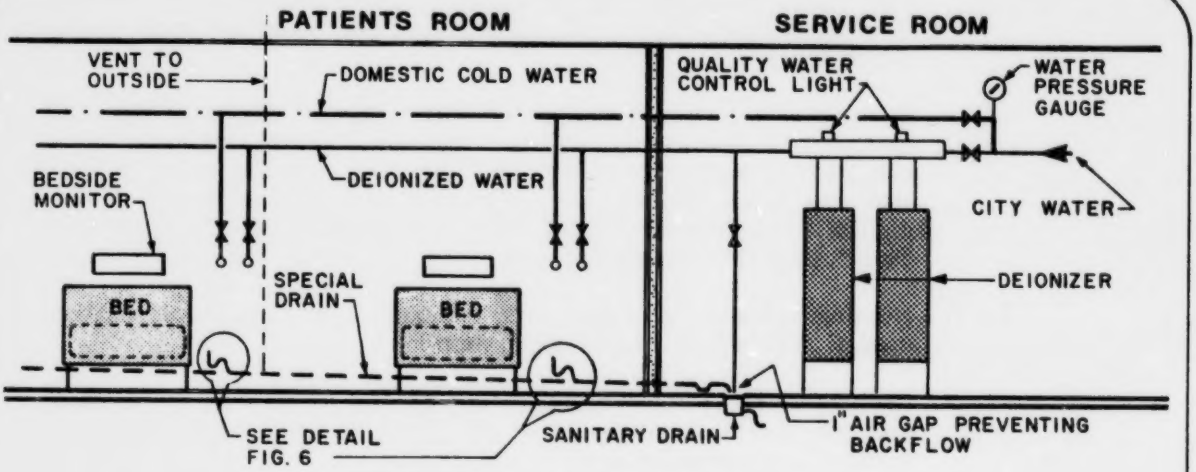
The fire safety system of this unit should be coordinated with others such as architectural, electrical, etc., and should be approved by the authorities having jurisdiction.

Considering this unit as very sensitive to all sorts of contaminations, sprinkler systems for the dialysis areas are not recommended.



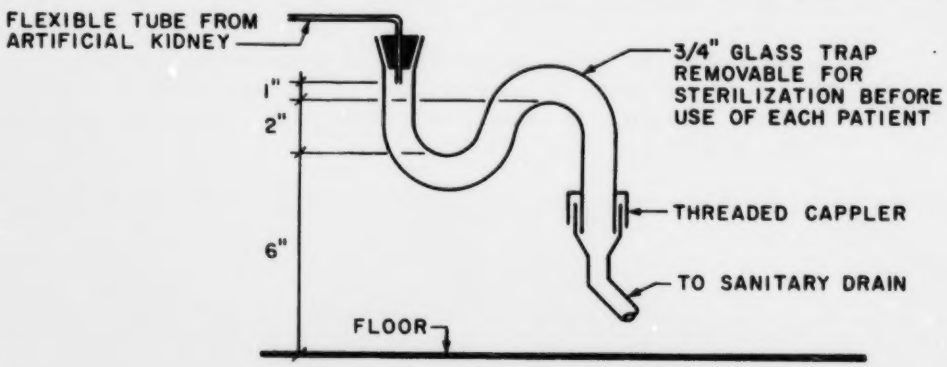
ONE BED SYSTEM

FIG. 4



MULTIPLE BED SYSTEM

FIG. 5



SPECIAL DRAIN SYSTEM

FIG. 6

Fire extinguishers and fire resistant blankets should be available within the unit for emergency use in case of fire.

For other recommended fire safety devices such as heat detectors or smoke detectors, refer to the electrical section of these guidelines.

2.4 Medical Gases

All medical gas systems should be designed and installed according to CSA Standard Z305.1-1975 edition with all the latest revisions.

It is recommended for the hospital facility only to provide the following medical gases just in case of emergency:

- one oxygen and two vacuum outlets per patient (bed) being dialysed by the nursing staff.

2.5 Environment Control

2.5.1 The control of the environment should be designed in accordance with the National Building code, Part 6, CSA standard Z317.2, which is in the preparatory stage, and all other provincial and local codes which apply.

In most situations the dialysis unit is a part of the large hospital complex. Therefore, all the heating, ventilating and air-conditioning systems should be designed and installed in such a way that the space temperature, humidity and ventilation should be controlled independently of the other parts of the hospital, especially a renal transplant area.

2.5.2 Heating. Steam, fan coil units, and induction units should not be used as any part of the heating system in this unit.

Each room should have temperature control by its own thermostat and the thermostats should be the enclosed type, key operated without any thermometers.

2.5.3 Ventilation and Air-Conditioning Systems. Because of the nature of the treatment and the kidney transplant, patients are very sensitive to all sorts of infections; therefore, air flow patterns and air migration within the unit are very important factors in the process of infection control.

To eliminate numerous possibilities of transferring air borne bacteria from one area to another, the ventilation systems should be designed in such a way that they will have the following characteristics:

- fresh air intakes will not deliver any outside air contaminations;

- the air supply unit will be equipped with high efficiency filters - 99.7% D.O.P., 0.3 microns, especially for the kidney transplant area;

- the air flow pattern will be under desired control and the air will migrate from the clean area to the relatively soiled area and eventually to the exhaust systems;

- related air pressure differences between the rooms or areas will allow the above mentioned proper air migration;

- induction units and fan coil units will not be used as a part of the ventilation systems;

- air temperature and humidity will be controlled to the desired degree;

- spray coil for humidification should be avoided unless a special cleaning system will be developed and applied.

3. ELECTRICAL DESIGN CONSIDERATIONS

3.1 Power Supply Characteristics

3.1.1 Power should be brought to the unit by separate feeders direct from the main service distribution switchboard and, in order to ensure integrity of the supply, no other loads except those intended for the renal dialysis unit should be connected to this feeder.

3.1.2 The total electrical system of the renal dialysis is required to be on the emergency power supply, but to prevent total blackout in the event of a feeder failure within the hospital it is necessary to install an additional feeder to supply minimal lighting and receptacles. This feeder should be physically separate and some distance away from the main renal dialysis feeder to reduce the likelihood of a malfunction affecting both feeders. It should be fed from the normal supply.

3.1.3 The feeder cables should be sized so that there is 30% capacity available over and above the estimated design load to accommodate future load growth if required.

3.1.4 The main distribution system feeders should be selectively coordinated so that a ground fault on any feeder would interrupt service to that feeder only and not put the entire distribution system out of service.

3.1.5 Lighting and power panelboards should be located on the same floor as the circuits they feed. They should be clearly labelled and should contain a complete typewritten directory indicating the load served by each branch circuit. There should be approximately 30% spare overcurrent devices (circuit breakers) in the panels to allow for load expansion, except for panels integral with the isolated power circuits. These will be sized in accordance with the number of outlets required for each bed in a total isolation room used after kidney transplant.

3.1.6 The electrical power supply should be 120/208 volt, 3-phase, 4-wire, so that both 120 volt and 208 volt single-phase and 208 volt 3-phase power will be available for essential motor loads associated with ventilation and pumps.

3.1.7 In units designed to accommodate kidney transplant patients, a circuit breaker panelboard should be located within the isolation area controlling all electrical services within that area. This permits the staff to carry out corrective action, such as resetting circuit breakers, while maintaining the sterile environment. The panelboard conduit entrances, together with all other electrical base entrances, must be sealed to prevent contamination from other areas.

3.2 Emergency Power Supply

3.2.1 Since maximum reliability of the power supply is essential because of the life saving services that are performed, the electrical load for the renal dialysis unit should be provided with emergency power except as described in 3.1.2. Dialysis machines, however, should not be connected to receptacles not on emergency supply.

3.2.2 The emergency source of power for the renal dialysis unit should be an on-site, diesel-engine generator set.

3.2.3 The air-conditioning and/or ventilating load should be connected to the electrical system through "no-volt" release manual starters that require resetting after power interruption. This permits sequential starting between the basic emergency load and the large fan motors, thus reducing the required capacity of the emergency generator.

3.3 Switches and Receptacles

3.3.1 Local light switches for the control of lighting circuits should be the silent type to reduce noise, particularly in the patient care areas. Three- and four-way switches should be provided in large areas so that the lighting may be readily controlled. Switches for specialized task lighting must be located at the task site. In the isolation patients' rooms, switches must be out of reach of the patient or persons in contact with him except for the equipment connected to the isolated power supply. In the isolated portion of the unit all boxes and cable entries, etc., must be sealed.

3.3.2 Receptacles (convenience outlets). Generally 15 ampere, 125 volt, 3-wire, "U" ground type receptacles will be used throughout the unit. Receptacles of other voltage or socket configurations may be required for special applications. Care in the selection of receptacles in the patient care area is most important. Ground integrity must be maintained at all times to prevent possible electric shock. Specially developed receptacles for this application should be used. These are defined in the Canadian Standards Association Electrical Code as those permitted for use in Patient Care Areas. Distinctive marking on the receptacle indicating this must be visible after installation. All other areas require only standard receptacles.

3.3.2.1 Patients' Room Receptacles for the Isolation Kidney Transplant Unit. A minimum of six duplex outlets are required at each bed location. These should be installed to provide four outlets at 1200 mms (48 inches) and two at 400 mms (16 inches) above the floor at one side of the bed. These should not be used for electrically-operated beds; such beds are not recommended for use in these locations. All outlets must be connected to the isolated power system. Receptacles should be those for use in Patient Care Area as defined by the CSA Electrical Code. All receptacles should be fed from the same panelboard and the ground wire should be connected to the same grounding bus. Permanent circuit identification on each duplex outlet is recommended.

3.3.2.2 Patient Care Area - Regular Nursing. A minimum of three duplex receptacles are required. These receptacles should be connected to circuits protected by "ground fault interrupter" devices calibrated to trip the circuit at one milliamp of leakage current to ground.

3.3.2.3 Nurses' station receptacles should be high quality, specification grade capable of maintaining good ground connections after repeated use. Locations should be in accordance with user requirements for plug-in equipment. At least one outlet per wall is recommended, except for storage rooms and washrooms. Distances between outlets should not exceed 3000 mms (10 feet) measured along the perimeter of the room. The kitchenette in a total isolation area will require sufficient receptacles for the use of hot plates, a coffee maker, toaster, refrigerator, etc. They must be sized and circuitry provided to minimize overloading situations.

3.3.2.4 Special receptacles may be required for the use of portable X-ray equipment. These may be of the 30 amps. to 50 amps. rating with special socket configuration. They should not be fed from the isolated circuit panelboard.

3.3.2.5 Home Treatment. Renal dialysis units which provide this particular service must ensure that the portable dialysis machine is equipped with a "built-in" isolation transformer, or alternatively, a portable type of "ground fault interrupter" device must be installed between the dialysis machine line cord and the residential electrical outlet.

3.4 Isolated Power Supply

3.4.1 The use of an isolated electrical supply system is recommended to minimize the electrical shock hazard from ground fault current to patients who may be susceptible to such a hazard due to the monitoring equipment attached to them. Electrodes from such equipment may be close to or in direct contact with the heart. Leakage current to ground of a certain magnitude from such equipment passing close to the heart could cause ventricular fibrillation with serious consequences. Isolated power systems by having no connection to ground, as is the case with conventional systems, reduce this hazard. All receptacles in the patient care areas, and the overbed light fixture depending upon type, should be supplied from the isolated power system. The power supply may consist of separate transformer, panelboards and line isolation monitor. Alternatively a wall-mounted module comprised of those three items may be used. Transformers larger than 5 KVA are not recommended because of their relatively higher current leakage levels. Leakage levels must be maintained within the limits outlined in the Canadian Electrical Codes.

3.4.2 Isolated power supply modules for each patient's bed are recommended. A transformer of 3 KVA rating is satisfactory. The combined panelboard should contain sufficient 2-pole circuit breakers to provide one for the line isolation monitor and one for every two duplex outlets within the patient care area. Each circuit breaker must be clearly identified. The modules should be located close to but not in the patient care area to minimize conduit and cable runs. A location within the nurses' station of the isolation unit is preferable.

3.4.3 Conduit and cables for the isolated power distribution must be carefully selected to minimize both inductive and capacitive leakage throughout the system. Conduit runs should be as short as is practical and the use of a conduit one size larger than that required by the Canadian Electrical Code is recommended. Cables should be selected from those specially developed for this application.

3.5 Grounding

3.5.1 Grounding of all electrical equipment throughout the renal dialysis unit is most important. Inadequate grounding can result in electric shock from using electrical equipment with defective insulation.

3.5.2 Grounding conductors (separate wires with green coloured insulation) are recommended throughout. Reliance upon metal conduit to provide a ground system has been found unsatisfactory. Threaded connections and other methods of connecting metal conduit lengths together and of connecting conduits to boxes and fittings, etc., usually corrode or loosen after some time. The situation introduces impedance to the grounding circuit, causing leakage current to seek an alternative path to ground, usually through the operator of the electrical equipment. A grounding conductor, minimum size No. 12, should be installed in each conduit. It should be connected to the ground terminal of all receptacle outlet boxes and the ground bus of the panelboard. A ground wire sized in accordance with the panelboard feeders should be installed in the feeder conduits. It should be connected to the panelboard ground bus and the main ground connection at the service entrance.

3.5.3 Plug caps of the "moulded on" 3-pin type are not recommended for use generally, but especially not for use in the patient care area. Grounding of portable electrical equipment is accomplished by the third pin of the plug cap. Continuous use and/or abuse can result in separation of the soldered or pressure connection between the conductor and ground pin. With the moulded cap the separation can go undetected. A transparent plug cap "see-through" type that permits visual examination of connections before the equipment is put to use is recommended.

3.5.4 Equipotential grounding system may be employed in the patient care area. This system provides a low impedance connection between reference ground and any conductive surfaces liable to patient contact. The system network should include a "Patient Grounding Bus", a "Room Bonding Point" and a "Reference Grounding Bus".

3.5.4.1 A Patient Grounding Bus should be provided within 1500 mms (five feet) of the patient's bed to which a separate, insulated, continuous, stranded copper grounding conductor, not smaller than No. 12 AWG, should connect each convenience outlet ground terminal. The length of the grounding conductor connecting each outlet to the patient grounding bus should not exceed 4500 mms (15 feet). The exposed metal frame of the non-electrical patient's bed must also be connected to the patient grounding bus.

3.5.4.2 A Room Bonding Point should be provided in each patient's room to which all exposed metal surfaces (e.g., conductive furnishings, structural metal, etc.) within reach of the patient, and any person who can touch the patient, are connected. The grounding conductors connecting these metal surfaces to the room bonding point should consist of insulated copper wires of at least No. 10 AWG size.

The patient's room Reference Grounding Bus is the solid copper bar in the power distribution panel serving the patient's room. One such reference grounding bus may serve more than one patient, but no patient may be served by more than one reference grounding bus. The reference grounding bus must be connected to the unit's main service entrance ground electrode by conductors which should be sized in accordance with table 16 of CSA Standard C22.1-1978 Canadian Electrical Code, Part 1.

3.5.4.3 The Patient Grounding Bus and the Room Bonding Point must be connected to the Reference Grounding Bus in the power distribution panel by separate insulated copper grounding conductors, the size of which should be at least No. 10 AWG.

3.6 Communication Systems

3.6.1 Nurses' Call System. An audio-visual nurses' call system which can be patient activated should be provided. The signal should remain activated until the nurse answers the call by entering the patient's room and by switching off the signal at the bedside. The registration of the call should be visually displayed in the nurses' station, utility room, and above the door of the patient's room or ceiling mounted above the bed of multi-bed rooms. A two-way voice communication feature may be desirable between patients in the

non-isolation area and nurses at central monitoring. The nurses' call system console should be of the "built-in"type and not a desk top type capable of being moved around.

3.6.2 Closed circuit television capability is included in some communication systems. The need for such a facility should be considered for the isolation unit only. Two-way capability between the patient and the visiting area outside the isolation area is usually sufficient.

3.6.3 Radio and/or television entertainment systems should be provided at all bedsides for the patients' use.

3.6.4 Intercommunication systems will be required between the renal dialysis unit and other hospital departments. The master control should be located at the nurses' station. In the larger units, consideration should be given to providing remote stations in addition to the master control unit. Remote units in utility rooms and at medication preparation areas, for example, can save many steps. Audible signalling should be kept to very low noise levels to minimize annoyance to patients. A number of low level signals, located throughout the renal dialysis unit, is recommended.

3.6.5 Telephone system instruments are required in the patients' room (at the bedside), nurses' station, kitchenette, and utility room (depending upon its location). Rooms where medical and nursing staff can confer, complete charts, prepare instructions, dictate reports, etc., should be provided with a telephone instrument. Two phones are required if one is combined with the central dictation system. A line separate from that of the renal dialysis unit proper must be provided. Waiting rooms for visitors within the unit should also have, or provision should be made (empty conduit, etc.) for, a separate phone and line. This may be a pay phone station if hospital policy so dictates. If otherwise, restriction devices should be installed.

3.6.6 The central dictation system, if available, should be extended to the small "conference" room within the renal dialysis unit. Such an installation may be a separate system or embodied with the telephone.

3.7 Lighting

3.7.1 Patients' Isolation Room. These rooms should provide a suitable environment for continuous surveillance and recuperation. Lighting design must contribute to both patients' comfort and intensive nursing. This environment must also be adaptable to the needs of sudden emergencies but emergency features should not dominate the scene. The lighting in the patient care areas should consist of three or four separate systems: general illumination; overbed or patient

need lighting; high intensity examination light; and night lights. In the selection of fixtures it should be remembered that fluorescent types may become a source of radio frequency interference (RFI) which can cause erroneous readings on certain types of sensitive electro-medical equipment. Fixture ballasts may, therefore, require RFI filters, and fixture diffusers may need to contain an RFI shield to reduce RFI emissions if the fixture is in close proximity to the electro-medical instrumentation.

The application of fluorescent lighting will require the use of colour improved lamps (deluxe warm white or deluxe cool white) so that proper patient colour rendition is provided. The same fluorescent lamp types should be used throughout the whole unit. Lighting circuits should not be connected to the isolated power supply panelboard except for bedhead light fixtures that the patient (or person who may be touching the patient) can come in contact with. Under these circumstances the supply should be from the isolated power supply as a precautionary measure against electric shock. General patient care areas will not normally require high intensity examination lights or the need for radio frequency shielding.

3.7.1.1 General illumination is best achieved by the use of fluorescent cove type lighting for economy of operation and even light distribution without objectionable glare to the patient. Switching circuitry to permit two levels of illumination is desirable. For normal use approximately 20 footcandles (22 dekalux*) maintained is required, with 40 footcandles (48 dekalux) maintained available for more exacting tasks and housekeeping operations. Accent lighting for art work, or attractive drapes, etc., may contribute to general lighting and suggest a more comfortable residential type atmosphere conducive to recovery. General illumination may be additionally incorporated with the overbed or patient's lighting fixture, providing the number and location of beds is conducive to this approach. It is important that the lighting be adaptable to the needs of one who is usually lying in bed. Switching for general lighting should be at the door.

3.7.1.2 The patient's or overbed lighting must satisfy the needs of the patient and nursing staff, but its use must not become objectionable to other patients; additionally, the fixture in the isolation rooms must not interfere with other equipment used at the bedside such as intravenous, oxygen and suction equipment, etc. For these reasons, movable arm fixtures are not recommended in these locations. They do, however, provide the best light control for localized tasks by both the patient and medical staff, and

* Dekalux is a metric unit equal to 0.93 footcandles. 1 dekalux = 10 lux.

may be suitable in the general patient care area where they can be utilized both as the patient's reading light and the medical examination lamp, if required. For the isolation rooms, a wall mounted 900 mms (36 inch) fluorescent light fixture with two 30w colour corrected lamps and a controlled lens diffuser is recommended. A two-stage level of lighting that provides a minimum of 30 footcandles (32 dekalux) maintained is desirable. A switch operated by a pull cord should be at the fixture. Mounting height is important for both light control and intensity and should be in accordance with the luminaire manufacturer's specifications.

3.7.1.3 An examination light should be installed in the ceiling (flush) immediately above the bed location in the isolation rooms and the intensive nursing care rooms only. The use of this light is usually objectionable to the patient due to the virtually shadow-free high-lumen output required, - 100 to 150 footcandles (110 to 160 dekalux) maintained - and the fact that it shines directly into the patient's eyes. Incandescent or fluorescent is optional; the latter will, however, require colour corrected lamps, and an expensive special glare or brightness control lens such as a parabolic wedge louvre type. Good results have been obtained by installing two recessed adjustable focus pot lights utilizing P.A.R.* lamps that will provide illumination over approximately 75% of the bed. Individual switching is recommended to provide a selection of levels of illumination required and also to minimize objectionable light shining in the patient's eyes. Lamps are usually installed in a line corresponding to the axis of the bed and approximately 2 feet on each side of the bed centre. The switching control must be out of reach of both the patient and anyone who may be in physical contact with him.

3.7.1.4 Night lights of the incandescent type for flush wall installation on each side of the bed at a height approximately 350 mms (14 inches) are preferable. The number of fixtures and their location should provide low level 2 to 4 footcandles (2.2 to 2.4 dekalux) of evenly distributed light. Variable intensity is recommended, with switching and control at the nurses' station. Various light intensities are required for tasks such as monitor surveillance, patient observation and regular staff movement in accordance with nursing preference. These intensity selections are least disruptive to patients if changed gradually, such as with a dimmer control.

* P.A.R. (Parabolic Aluminized Reflector)

3.7.2 Nurses' Station

3.7.2.1 General lighting will consist mainly of fluorescent type fixtures that complements the particular architectural design. Care in locating the luminaires is essential to ensure that they do not disturb patients by excessive light spill or glare through observation windows. Switching or dimming control that provides 60 footcandles (64 dekalux) for daytime use and 20 footcandles (22 dekalux) for night use should be included. Lighting level selection is necessary to counter the problem of visual adaptation that occurs when staff move from well-illuminated areas such as work stations to semi-darkened areas such as patients' rooms during quiet hours.

3.7.2.2 Specialized tasks such as report writing, examination of monitor charts, medication preparation, etc., will require variable lighting conditions. The maximum footcandle level should be in accordance with the lastest Illuminating Engineering Society's Standards. Care in the selection and location of these fixtures must be exercised to prevent light spill or glare that is objectionable to patients or staff members. In addition, care must be exercised to prevent glare and reflections from glazed surfaces that would impede the viewing of patients through the observation windows. Lighting in the monitor station must also be modulated to reduce glare from the monitor display screens.

3.7.2.3 Switching control of general lighting should be provided in conjunction with localized task-related lighting. This will permit reduced lighting levels during the night shift. Monitor locations and light fixtures should be coordinated to eliminate disturbing reflections from monitor screens.

3.8 Fire Alarm System

3.8.1 The fire alarm system within the renal dialysis unit will be integral with the system installed in the hospital. In general it will include automatic heat sensing devices installed throughout the unit. Fixed temperature heat detectors should be used in the patient care and nurses' station areas. The temperature range selected should be matched to the particular application. Utility rooms, storage rooms and other low occupancy areas should have either rate-of-rise or ionic smoke detectors. The number of detectors and their locations must be in accordance with both the CSA Code and local authorities having jurisdiction.

3.8.2 Audible warning devices should be confined to the nurses' station area only. Chimes rather than bells are recommended. A fire protection system of the two stage zone control type is recommended. Such a system should permit a warning to the staff

of impending trouble but should not cause undue stress to the patients. Patients should be subjected only to those alarms indicating a fire in the immediate vicinity.

3.8.3 Manually-operated pull boxes are required at all doorways to the renal dialysis unit.

3.8.4 An electro-magnetic door release system, if installed, must be interconnected to the fire alarm system so that in the event of an alarm device being activated the door locks will automatically release.

3.9 Miscellaneous Alarms and Signal Systems

Alarm signals originating from outside sources should be minimal in the renal dialysis unit. It is desirable that alarms, especially audible devices, be confined to the nurses' station so that patients do not become unnecessarily concerned or confused with signal devices attached to dialysis units as safety measures.

3.9.1 A "panic" button for cardiac arrest should be located at each patients' bed within the intensive nursing or isolation unit. A large distinctive button is recommended; it should be installed at a readily accessible height but out of reach of the patient. Its operation should initiate an alarm in the nurses' station, both audibly and by flashing a large distinctively coloured indicator light. A similar but smaller light should be installed above the door of each isolation room to indicate the source of the alarm. In addition, the alarm should alert other nurses' stations, if desired, and also the telephone switchboard, where it should automatically sound a signal throughout the hospital summoning the "cardiac arrest team" into action.

3.9.2 A time clock is required in nurses' stations and both the isolation and general patient care areas. The clock in the isolation unit should have an elapsed time indicator that automatically starts upon either the activation of the panic button or the tripping of the heart beat rate monitor alarm.

3.9.3 Oxygen and medical compressed air failure sensors should be installed to initiate an alarm at the nurses' station upon any interruption of oxygen or air to the unit from a central source.

3.9.4 Dependent upon the number of rooms for intensive nursing or isolation requirements, multi-pin connection sockets for monitors should be provided at these beds to permit instruments used for surveillance of the patients' physiological parameters to be connected to the monitoring console at the nurses' desk or at a separate monitoring station. If a monitoring station is not installed initially, empty conduits suitably capped and identified should be installed. Discussion with the manufacturer of the equipment proposed for use is recommended.

3.9.5 A line isolation monitor audible remote alarm should be installed in the isolation area nurses' station if the isolated power supply module is located in the patients' room. A silencing switch may be used, but its use must automatically produce a flashing warning light until the fault is corrected.

3.9.6 Door control devices may be required in some renal dialysis units to ensure total privacy and to maintain sterile conditions. These are electromagnetic devices that permit the duty nurse to unlock the door without leaving her station. A bell push and signalling device is used with this system when the nurse is able to observe the caller; otherwise a "remote" station of the intercom system is employed to identify persons requiring entry.

3.9.7 Dialysis machines provided to patients for home use must be equipped with battery operated audible signal device that is automatically activated by any interruption of the power supply. In addition, the dialysis unit should have a battery-operated portable emergency light, again automatically activated in the event of a power failure.

3.10 Maintenance

3.10.1 Electrical maintenance plays an important role in the safe and efficient function of the renal dialysis unit because many diagnostic, life support and patient care systems depend upon electricity for their operation and the comfort of the patient. A dependable and safe electrical system will be assured by initiating a planned preventative maintenance program on all electrical and electronic instruments and equipment used in the unit. The program should include regular inspection, testing and maintenance of the electrical distribution system supplying power to the unit.

3.10.2 A systematic formalized maintenance program will not only ensure the safe and reliable operation of all instrumentation and distribution service equipment, but will also extend equipment life, reduce costly failure and promote more efficient use of the equipment and total facilities.

3.10.3 Maintenance schedules, frequency of testing and the number of personnel assigned to the work will depend largely on the needs and activities carried out at each facility and must be adapted to meet these needs.

CONSIDÉRATIONS RELATIVES AU DESIGN

DES UNITÉS DE SOINS SPÉCIAUX DANS LES HÔPITAUX

SERVICES D'HÉMODIALYSE

DIVISION DE LA PLANIFICATION DES ÉTABLISSEMENTS DE SANTÉ

DIRECTION DES RESSOURCES EN SANTÉ

DIRECTION GENERALE DES SERVICES ET DE LA PROMOTION DE LA SANTÉ

PUBLICATION AUTORISÉE PAR LE

MINISTRE DE LA SANTÉ NATIONALE ET DU BIEN-ÊTRE SOCIAL

3/81

Also available in English under the title
"renal dialysis services".

INTRODUCTION

HISTORIQUE

Les membres du Comité consultatif fédéral-provincial de l'Assurance-hospitalisation et des services de diagnostic et de ses sous-comités ont exprimé l'intérêt du gouvernement et des autorités hospitalières devant l'émergence d'unités distinctes (ayant pour vocation d'appliquer des techniques spécialisées de diagnostic et de traitement) à l'intérieur des établissements hospitaliers. Avec l'avènement de ces techniques, il est devenu évident qu'il existait des lacunes dans les directives et les normes en vigueur, non seulement en ce qui a trait à la planification, à l'organisation et à l'exploitation de ces "unités de soins spéciaux", mais aussi en ce qui touche aux locaux et aux services fournis.

C'est dans ce contexte qu'a été élaboré le présent ensemble de directives pour l'aménagement des locaux abritant ces services.

OBJECTIF

La présente série de directives d'aménagement a pour objet d'étudier les facteurs opérationnels et les facteurs connexes dont il faut tenir compte pour l'établissement de services de soins spéciaux dans les hôpitaux, en fonction des effets que ces facteurs peuvent avoir sur l'aménagement.

Les présentes publications s'adressent aux architectes, ingénieurs et autres professionnels qui s'occupent de la planification des établissements sanitaires.

RAPPORT EXISTANT ENTRE LES PRÉSENTES PUBLICATIONS ET D'AUTRES DIRECTIVES EN MATIÈRE DE PLANIFICATION

Les présentes directives d'aménagement constituent un complément aux "Directives pour l'établissement de normes régissant les services spéciaux dans les hôpitaux"*. Il faudrait donc les lire ensemble.

Il existera aussi un lien direct entre les directives concernant l'aménagement de la Division de la planification des établissements sanitaires (DPES) et les "méthodes" d'évaluation et d'aménagement de l'espace de la DPES pour certains services hospitaliers. Les "Méthodes d'évaluation et d'aménagement de l'espace" (en voie de préparation) ainsi qu'un "programme de services"**, soigneusement rédigé, et les deux autres séries de directives mentionnées ci-dessus formeront une approche intégrale à la planification des unités de soins spéciaux dans les hôpitaux et serviront de base à l'établissement d'un programme fonctionnel***. (Il importe de signaler qu'au moment de planifier une unité

---

* Rapport du Groupe de travail sur les services spéciaux dans les hôpitaux, publié en 1978 par la Direction des services de santé, Direction générale des services et de la promotion de la santé, ministère de la Santé nationale et du Bien-être social.

** Un relevé détaillé écrit des services qui seront fournis et des moyens utilisés à cette fin.

*** Une description des activités, des processus, des personnes et du matériel nécessaires pour fournir un service pour une charge de travail prévue.

de soins spéciaux, il faut établir un programme de service avant de consulter les directives, de manière à éviter de négliger ou d'exagérer certains aspects de l'aménagement).

GÉNÉRALITÉS

La Division de la planification des établissements sanitaires a l'intention de réviser et de mettre à jour les directives d'aménagement à intervalles réguliers. Elle invite donc les lecteurs à transmettre leurs observations et suggestions au directeur de la Division de la planification des établissements sanitaires, Direction des services de santé, Direction générale des services et de la promotion de la santé, ministère de la Santé nationale et du Bien-être social, Ottawa (Ontario) K1A 1B4.

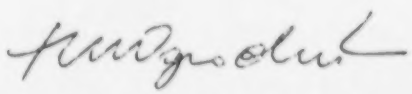
REMERCIEMENTS

De nombreuses personnes, spécialistes dans leurs domaines respectifs, des organismes et des associations professionnelles ont contribué à l'élaboration des présentes directives. L'équipe de planification des locaux tient particulièrement à remercier le personnel des unités qui ont fait l'objet de l'étude du temps qu'il a bien voulu lui consacrer et des conseils prodigués. (La liste des établissements visités par l'équipe figure en annexe).

Les présentes directives et les autres de la série ont été préparées par l'équipe chargée des directives en matière de planification des locaux de la Division de la planification des établissements sanitaires, qui se compose des membres suivants:

M. Roger Diab - chef d'équipe et à diverses étapes,

H. Callan	R. Malette
S.T. Morawski	A. Croteau
J.C. Mayes	Lise Careau
B. Laing	Christine Scheel



T.M. Ogrodnik
Directeur
Division de la planification des établissements sanitaire
Direction des services de santé
Direction générale des services et de la promotion de la santé
Santé et Bien-être social Canada

LISTE DES UNITÉS RELEVANT DU PROGRAMME

Services d'hémodialyse
Unité de soins cardiaques
Unité de chirurgie cardiaque
Unité de soins aux brulés
Unité de soins intensifs
Unité de médecine nucléaire
Unité d'écho-diagnostic
Unité de tomographie par ordinateur
Unité de chirurgie de jour
Unité de soins de jour pour diabétiques
Unité de désintoxication
Unité de traitement des toxicomanies
Unité de soins dentaires
Unités de gériatrie et hôpitaux de jour pour personnes âgées*
Unité de médecine physique et de réadaptation
Unité d'inhalothérapie

**Unité de soins intensifs périnataux
**Services d'alimentation parentérale totale
**Soins psychiatriques dispensés par les hôpitaux

* Ce volume traite de deux unités; on estime qu'elles sont suffisament reliées pour faire partie d'un seul volume.

** La publication des directives d'aménagement de ces unités se fera à une date ultérieure.

TABLE DES MATIÈRES

1. **CONSIDÉRATIONS RELATIVES À L'ARCHITECTURE**

- 1.1 Introduction
- 1.2 Les différents programmes de soins des malades
- 1.3 Installations
- 1.4 Problèmes psychologiques
- 1.5 Aménagement
- 1.6 La dialyse
  - 1.6.1 Systèmes d'alimentation en liquide de dialyse
  - 1.6.2 Salles de traitement
    - 1.6.2.1 Salle de traitement de l'insuffisance rénale aiguë
    - 1.6.2.2 Le centre de dialyse
    - 1.6.2.3 L'aire réservée à l'enseignement de la technique
    - 1.6.2.4 L'auto-dialyse
  - 1.6.3 Le poste des infirmières
  - 1.6.4 Services annexes
    - 1.6.4.1 Réserve propre
    - 1.6.4.2 Salle de préparation des reins artificiels
    - 1.6.4.3 Salle de lavage des appareils
    - 1.6.4.4 Débarras pour le matériel sale
    - 1.6.4.5 Dépôt de fournitures
    - 1.6.4.6 Atelier de réparation des appareils
- 1.7 Autres Locaux

2. **CONSIDÉRATIONS RELATIVES À LA MÉCANIQUE**

- 2.1 Généralités
- 2.2 Plomberie
- 2.3 Protection contre l'incendie
- 2.4 Gaz pour usage médical
- 2.5 Contrôles d'ambiance

3. **CONSIDÉRATIONS RELATIVES À L'ÉLECTRICITÉ**

- 3.1 Alimentation en énergie électrique
- 3.2 Alimentation électrique de secours
- 3.3 Dispositifs électriques: (sorties, prises de courant et interrupteurs)
- 3.4 Système isolé d'alimentation en énergie électrique
- 3.5 Mise à la terre
- 3.6 Systèmes de communication
- 3.7 Éclairage
- 3.8 Système d'alarme d'incendie
- 3.9 Autres signaux et systèmes d'alarme
- 3.10 Entretien

1. CONSIDÉRATIONS RELATIVES À L'ARCHITECTURE

1.1 Introduction

L'insuffisance rénale chronique au stade ultime est une maladie qui frappe à peu près 1000 Canadiens chaque année. Quelle que soit son étiologie, cette affection se caractérise par une incapacité des reins à excréter les déchets de l'organisme, par une accumulation de ces déchets dans le sang (urémie) et par un déséquilibre électrolytique grave. Si le malade n'est pas traité, il mourra. Le traitement médical et les soins infirmiers ont donc pour objet d'éliminer artificiellement les déchets de l'organisme, de maintenir un meilleur équilibre des différents appareils et systèmes de l'organisme et d'aider le malade à accepter les changements que subit son mode de vie. L'élimination des déchets et le maintien de l'équilibre électrolytique se font par la dialyse.

Il y a deux grandes sortes de dialyse: la dialyse péritonéale et l'hémodialyse.

Pour plus de renseignements à propos de ces deux sortes de dialyse, veuillez vous reporter à la section des considérations relatives à la mécanique de ce manuel.

La troisième forme de traitement de l'insuffisance rénale est la transplantation, dans l'organisme du malade, d'un rein prélevé sur un cadavre. Les transplantations se font au bloc opératoire qui ne fait pas nécessairement partie de l'unité de dialyse. Après l'opération, le malade est isolé dans une chambre à un lit. Cet isolement est nécessaire afin de prévenir toute infection du rein par quelque substance étrangère. Après l'opération, il peut être nécessaire de pratiquer des traitements de dialyse jusqu'à ce que le transplant commence à fonctionner adéquatement.[2]

1.2 Les Différents Programmes de Soins des Malades

Les malades qui sont en dialyse font partie d'un des trois grands programmes de soins:

1) Le traitement au centre de dialyse - pour les malades qui sont dialysés à l'hôpital par le personnel de l'unité;

2) L'auto-dialyse - pour les malades qui pratiquent leur propre dialyse à l'hôpital;

3) La dialyse à domicile - pour les malades qui sont dialysés à domicile par eux-mêmes ou par les membres de leur famille.

---

[1] Lorsque l'équilibre est rompu - Les effets de l'insuffisance rénale chronique et de la dialyse à long terme - L'infirmière canadienne - 1977

[2] Renal Dialysis Design Thesis - R. Price School of Architecture, University of Waterloo.

Dans chaque cas, (a) la composition du liquide de dialyse doit être constante et (b) le liquide lui-même doit être stérile, c'est-à-dire que l'eau employée dans sa préparation doit avoir été purifiée avant d'être mélangée à la solution concentrée. La purification de l'eau peut se faire de différentes façons; la plus courante est la déminéralisation.

Le mélange des solutions peut se faire (a) en lots individuels, méthode pratique qui permet de dialyser les malades hospitalisés dans différents secteurs de l'hôpital au moyen d'appareils portatifs; (b) il peut aussi se faire automatiquement dans un appareil placé dans l'unité, loin du lit du malade, et qui assure le maintien d'un équilibre constant entre le mélange d'eau et le concentré. Dans ce cas, plus d'un malade peut être traité à la fois, ce qui nécessite l'installation d'un système spécial de conduits pour acheminer le liquide.

Le liquide de dialyse doit toujours être réchauffé avant la perfusion; il doit en outre être additionné d'héparine au chevet même du malade et être surveillé lorsqu'il est introduit dans l'organisme et lorsqu'il en sort, afin que des données puissent être continuellement recueillies concernant l'état et la pression du mélange dans l'organisme du malade.

Lorsqu'on inscrit un malade à l'un ou l'autre de ces programmes, l'équipe médicale procède à une étude complète de tous les facteurs sociaux, physiques, psychologiques et environnementaux qui le concernent.

Le malade en dialyse à domicile fait l'objet d'une étude particulièrement attentive à cause de la participation des membres de sa famille au traitement et des aménagements auxquels il faut procéder dans le foyer du malade.

1.3 Installations

À la lumière de ces renseignements sur les malades en dialyse et les différentes méthodes de traitement, on doit généralement prévoir quatre grandes aires lorsqu'on planifie une unité de dialyse. L'aire réservée aux transplantations ne fait généralement pas partie de l'unité, excepté dans des cas spéciaux.

1) L'aire réservée aux cas d'insuffisance rénale aiguë - pour les malades atteints d'une insuffisance rénale soudaine qui ont besoin de traitements et de soins intensifs;

2) Le centre de dialyse proprement dit - pour la majorité des malades;

3) L'aire réservée à l'enseignement de la technique de la dialyse à domicile aux malades et à leur famille;

4) L'aire réservée à l'auto-dialyse - pour les malades qui viennent à l'hôpital pratiquer leur propre dialyse sans l'aide du personnel, mais en se servant des appareils fournis par le centre.

1.4 Problèmes Psychologiques

Les problèmes psychologiques qui affligent le malade en dialyse sont souvent reliés à son incapacité physique; il est fatigué et apathique et, de manière générale, il se sent malade. Cette sensation d'être malade persiste souvent tout au long de la dialyse. Dans bien des cas, il lui faut changer de mode de vie, de travail et modifier ses objectifs. Il est aussi possible qu'il ait des problèmes financiers à cause de la maladie chronique dont il souffre. Sa perception du moi peut être compromise et cela peut miner sa personnalité. Chaque malade a sa perception propre de lui-même, chez l'un cela peut vouloir dire prouesses sexuelles ou efficacité au travail, chez l'autre, rôle au sein de la famille ou indépendance. Il est dérouté par les encouragements à l'indépendance qu'il reçoit du personnel hospitalier et de sa famille alors qu'il dépend si totalement d'eux. Cette confusion peut devenir très déprimante et, dans bien des cas, créer de l'hostilité. De plus, l'incapacité dans laquelle il se trouve de réaliser ses objectifs à long terme à cause de sa maladie peut provoquer des réactions de méfiance, de dépression, de peur, de refus, de colère, d'anxiété et un comportement puéril.[1]

L'essence même du programme de traitement est d'apprendre au personnel à traiter les malades qui présentent ces traits caractéristiques. Ainsi, il est important d'écouter le malade avec empathie. Il a besoin de se sentir à l'aise lorsqu'il exprime ses craintes. Bien souvent, il se sent moins isolé lorsqu'il peut communiquer franchement avec les membres du personnel. Une relation qui a pour lui de l'importance lui fournit une raison de vivre, une solution de rechange à la mort dont ces malades parlent parfois. Il lui est plus difficile de vouloir mourir s'il a l'impression qu'il existe vraiment et qu'il importe aux yeux d'une autre personne.[2]

La tâche des personnes responsables de la planification d'installations adéquates pour ces malades est rendue plus difficile du fait que l'insuffisance rénale chronique ne se limite pas à un âge ou à un sexe donné et qu'elle peut frapper aussi bien les enfants que les personnes âgées, les hommes que les femmes. Ils ont à satisfaire des exigences variées: divers groupes, d'âges différents et soumis à des traitements plus ou moins intensifs. Les personnes âgées sont généralement prédisposées aux maladies vasculaires. Par conséquent, on préfère parfois les dialyser au centre; mais le milieu favorable à cette catégorie de malades n'est généralement pas le même que celui qui convient aux enfants. Le climat psychologique qui prévaut dans l'unité d'hémodialyse influence de bien des façons l'adaptation de chaque enfant.

---

1 Guidelines for Teaching Home Dialysis - O'Neil Mary - Nurse Clinic North America, décembre 1971.

2 Dialysis Ambivalence, A matter of Life and Death - Diane Anger, Daniel Anger - American Journal of Nursing - février 1976.

Les unités de dialyse où sont traités des enfants doivent avoir des animateurs professionnels parmi les membres de leur personnel. Grâce à leurs connaissances, ces animateurs sont en mesure d'étudier le mode de comportement de l'enfant et les conditions nécessaires à son développement et d'établir, à l'intention des infirmières, des programmes et des objectifs relatifs à la discipline au jeu et aux rapports qu'elles entretiennent avec l'enfant. La présence des parents, aussi fréquente que possible, s'est révélée un appui extrêmement important, surtout chez les très jeunes enfants qui sont plus heureux, dorment moins et se plaignent moins lorsqu'on peut leur procurer une activité constructive, qu'elle soit récréative ou éducative.

Qu'il s'agisse des infirmières, des travailleurs sociaux, des membres de la famille, des autres enfants ou des physiothérapeutes, tous participent au programme de soins du malade et jouent un rôle important dans le programme de ses activités quotidiennes, que ce soit dans l'unité de dialyse ou dans le service de néphrologie.

L'amitié peut parfois naître entre les enfants. L'âge, la compatibilité des caractères et les problèmes d'intérêt commun fournissent des motifs à l'amitié; le lien que suscite l'expérience de la dialyse et de la transplantation entre les enfants crée une sensibilité toute spéciale chez ceux qui ont été hospitalisés en même temps. La mort d'un enfant qui fait partie du programme provoque une crise qui exige une attention spéciale de la part du personnel; les autres malades sont immédiatement avertis et le personnel reste calme et donne à chacun l'appui dont il a besoin.

Les problèmes psychologiques dont peuvent souffrir les membres du personnel d'une unité de dialyse doivent aussi être pris en considération. Ceux-ci sont souvent bouleversés par la mort d'un malade; généralement, le lendemain d'un décès, les responsables convoquent une réunion au cours de laquelle ils expliquent les causes de la mort du malade et permettent aux membres du personnel d'exprimer les sentiments qu'il ressentent, facilitant ainsi le processus normal de la douleur; cela permet aussi à ces personnes qui viennent de perdre un malade avec qui elles devraient nouer une relation significative, intime et pourtant professionnelle, de s'aider mutuellement.

1.5 Aménagement

À cause de toutes les raisons que nous venons de mentionner, il importe que la planification de toutes les installations soit faite de manière à créer un milieu qui favorise les différentes activités. Dans les chapitres qui vont suivre, nous discuterons des éléments qui pourraient aider les planificateurs à créer ce genre de milieu dans chacune des aires de l'unité, puis nous consacrerons un autre chapitre aux différentes fonctions de l'unité et aux activités qui s'y déroulent.

En termes généraux, les deux conditions auxquelles doit répondre l'architecte pour créer un aménagement qui satisfasse aux exigences présentes et futures sont les suivantes:

1) assurer un équilibre entre les trois éléments qui entrent dans le programme des soins aux malades dans une unité de dialyse.

a) Les appareils. À cause de l'avènement relativement récent de la dialyse dans le domaine des soins de santé (la première unité de dialyse en Ontario a été crée en 1959), les fabricants ont essayé de répondre aux exigences médicales en inventant constamment de nouveaux appareils. Il en a résulté une prolifération rapide de toutes sortes d'appareils munis de systèmes différents. Par contre, dans certains cas, des fabricants ont produit, année après année, des modèles améliorés d'un même dialyseur.

Dans certains cas, on a dû modifier à plusieurs reprises les installations, afin de les adapter aux nouveaux appareils. Ainsi, certaines unités avaient été pourvues de grandes salles de lavage destinées à la préparation des reins artificiels afin de répondre aux exigences attachées à un certain modèle. Ces pièces ne servent plus à cette fin parce qu'on emploie maintenant des reins à usage unique.

b) Le traitement. Les chercheurs médicaux améliorent constamment les méthodes de traitement en perfectionnant les appareils reliés aux voies vasculaires du patient: les canules, les fistules, etc.

Ces améliorations, alliées aux nouveaux développements dans le domaine de la transplantation rénale et à la tendance vers l'auto-dialyse dans les hôpitaux, ont donné lieu à une foule de programmes de traitement et d'installations destinés à répondre aux besoins de divers genres de malades.

c) La psychologie. Du côté humain, les personnes travaillant dans le domaine de la dialyse sont de plus en plus sensibles aux problèmes auxquels doivent faire face les malades atteints d'insuffisance rénale. Ils sont en mesure de relier les réactions de ces malades à certaines causes particulières et peuvent faire face aux problèmes qui se présentent en établissant une meilleure communication avec leurs malades et en les comprenant mieux, ainsi qu'en étudiant plus attentivement les effets de l'aménagement sur eux.

Tout en gardant à l'esprit ces trois éléments qui entrent dans le programme de soins aux malades atteints d'insuffisance rénale, les planificateurs ne devraient cependant pas oublier que des événements imprévisibles pourraient révolutionner le domaine de la dialyse et rendre leurs installations désuètes; ainsi, l'avènement d'une méthode, d'un médicament ou d'un petit dispositif capable de dialyser le malade de façon continue ou de réduire la durée et la fréquence des séances de dialyse rendrait inutile toutes ces installations.

2) L'établissement de cet équilibre entre les trois éléments exigerait:

a) Qu'une étude complète soit faite en collaboration avec les usagers afin de déterminer, tout d'abord, si ceux-ci ont besoin que l'unité soit aménagée comme un hôpital et de connaître leurs préférences en ce qui a trait aux appareils et aux modes de traitement, ainsi que leurs exigences en matière d'aménagement; les résultats doivent aussi s'appuyer sur des données scientifiques et sur certains précédents, afin de donner du poids aux décisions qui seront prises.

b) Que différentes solutions de rechange soient intégrées dans le plan d'aménagement proposé afin qu'il soit possible de le modifier sans devoir procéder à des modifications ou à des démolitions coûteuses ni interrompre le service.

c) Qu'une étude soit faite des différentes unités de dialyse de la région. Les responsables pourraient ainsi déterminer le genre et le nombre de malades qu'ils recevront ainsi que la taille de leur unité et l'aménagement le mieux approprié.

d) Donner à l'aménagement une possibilité de transformation qui permettra aux usagers de le modifier suivant les changements qui se produiront dans le domaine de la dialyse.

e) On peut généralement y arriver en conservant une certaine souplesse en ce qui concerne les détails de construction et le plan d'aménagement, afin que l'édifice puisse être agrandi ou l'unité modifiée sans difficulté.

Parce que les exigences que nous venons de mentionner n'ont pas toujours été respectées, les unités qui existent peuvent être divisées en trois catégories:

a) les unités qui n'ont pas été conçues et construites en tant qu'unités de dialyse, mais qui ont été installées dans des locaux modifiés de l'hôpital de manière à pouvoir accueillir les programmes de dialyse;

b) des locaux récemment modifiés, sur le point d'être transformés à nouveau selon de nouveaux plans et de nouveaux concepts;

c) des unités bâties pour servir d'unités de dialyse.

Seules les unités de cette dernière catégorie présentent des éléments architecturaux inspirés par une certaine compréhension de la dialyse et de ses exigences. L'unité de dialyse du Booth Memorial Medical Center, dont les plans ont été dessinés par l'architecte Norman Rosenfeld, A.I.A.,[3] constitue un exemple des unités de cette catégorie. Elle ne semble pas avoir de lits d'isolement; c'est surtout une unité consacrée à la dialyse en centre hospitalier et à l'auto-dialyse (voir l'exemple ci-joint). Un autre exemple intéressant est une unité de dialyse[16] dont la conception est le résultat d'une étude complète des méthodes, des rôles et des exigences reliés à une situation donnée (voir l'exemple ci-joint).

Parmi les autres facteurs importants que les planificateurs doivent prendre en considération, mentionnons: (a) les programmes de base que les utilisateurs de l'unité songent à mettre en oeuvre et (b) le nombre de cas prévus; c'est-à-dire le nombre de malades atteints de troubles rénaux que le personnel de l'unité devra traiter.

Grâce à ces deux facteurs, on pourra déterminer les différentes aires que devra comprendre l'unité ainsi que le nombre de lits nécessaires. Combien de salles destinées à l'enseignement de la technique? Combien de lits destinés à la dialyse en centre hospitalier? Combien de chambres d'isolement? Les malades qui viennent de subir une transplantation rénale seront-ils soignés dans l'unité de dialyse ou dans l'unité des soins intensifs? Toutes ces questions sont déterminantes dans la planification de l'aménagement. Si l'on compare les deux aménagements illustrés, on se rend facilement compte de l'importance de ces considérations - deux concepts totalement différents répondant à des exigences différentes et qui, pourtant, sont tous les deux fonctionnels. Cela démontre surtout qu'il serait présomptueux de croire qu'il est possible d'élaborer des principes directeurs contenant tous les renseignements relatifs à un programme-type qui peut convenir à n'importe quel genre d'unité. Les principes directeurs devraient surtout avoir pour objectif de clarifier et de passer en revue les différentes considérations auxquelles devraient s'arrêter les planificateurs au moment de prendre une décision au sujet des éléments que comprendra l'unité et de la façon de les réaliser.

1.6 La Dialyse

Toute unité de dialyse, quelle que soit son importance, comprend en général quatre composantes principales.

1.6.1 Le système d'alimentation en liquide de dialyse
1.6.2 Les salles de traitement
1.6.3 Le poste des infirmières
1.6.4 Les annexes

Afin d'être en mesure de procéder à l'aménagement, il faut, dès la mise en oeuvre du programme, prendre des décisions en ce qui concerne ces quatre composantes de l'unité.

1.6.1 Systèmes d'Alimentation en Liquide de Dialyse

Quel système adopter?

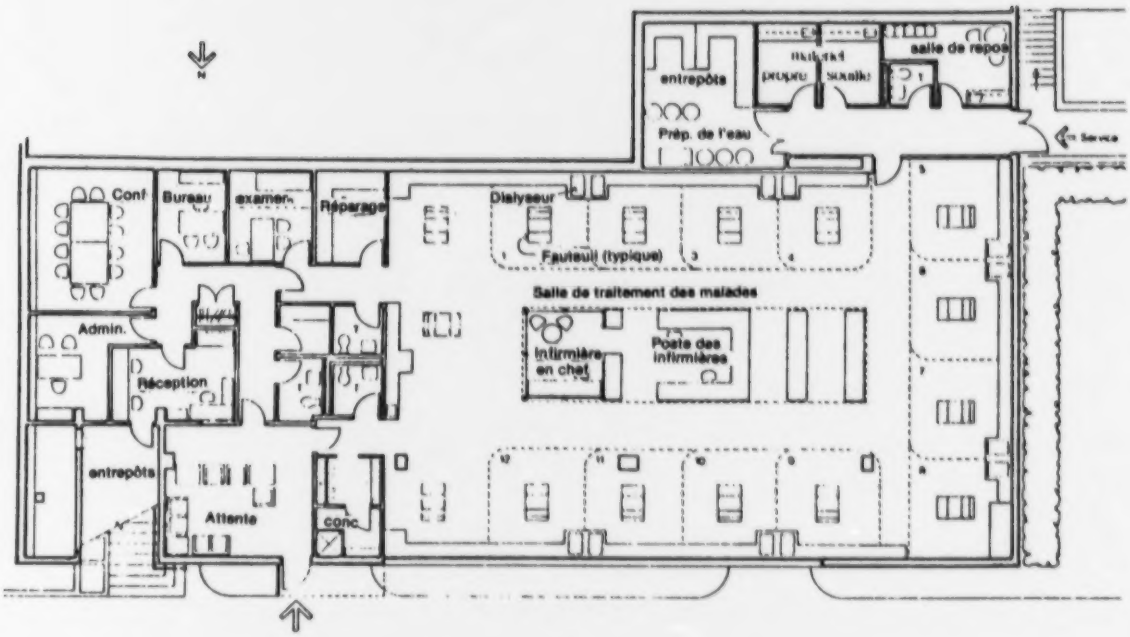
Il existe deux systèmes de base:

1) Le système manuel ("batch system");
2) Les générateurs automatiques de liquide de dialyse (proportioning system):
   i) générateur individuel,
   ii) générateur central.

---

3 Modern Health Care, novembre 1977.
10 Renal Dialysis - Design Thesis - R. Price, Université de Waterloo, 1974.

Unité de dialyse du
Booth Memorial Medical Center
Flushing, New York



Préparé par NORMAN ROSENFELD. A.I.A architectes

Design d'une clinique de dialyse
Thèse par Mr. R Price,
Université de Waterloo; 1974
Ontario, Canada.

Le système manuel. Cette méthode consiste à mélanger le concentré et l'eau nécessaires pour pratiquer un traitement chez un seul malade et à en alimenter le dialyseur.

Lorsqu'on adopte cette méthode, il faut prévoir des installations où le personnel pourra nettoyer et préparer les appareils avant et après chaque traitement. À cause du temps qu'exige cette façon de procéder, on utilise, dans certains cas, un bain central qui peut servir à plusieurs malades.

Le principal inconvénient que présente ce système est l'espace requis pour le bain lui-même et le nettoyage des appareils. Mais comme nous l'avons déjà mentionné, la technologie a résolu en partie ce problème en mettant au point un dialyseur portatif réutilisable muni d'un bain d'une capacité de cinq litres dont on se sert surtout pour les malades qui restent loin de l'hôpital.

Le générateur de liquide de dialyse. Avec cette méthode, le mélange de concentré de liquide de dialyse et d'eau se fait automatiquement dans des proportions adéquates. Il existe deux méthodes qui ont des exigences différentes en matière d'espace et d'installations mécaniques et électriques:

i) le générateur à large volume et à action continue employé pour effectuer plusieurs traitements à la fois;

ii) le petit générateur à faible encombrement employé généralement dans de petites unités de dialyse ou pour la dialyse à domicile.

Quel que soit le générateur adopté, les tubulures de distribution du liquide de dialyse devraient être bien protégées contre les allées et venues du personnel afin d'éviter qu'elles ne soient endommagées; elles doivent également être facilement accessibles au cas où elles auraient besoin d'être réparées.

Dans la salle de préparation du liquide de dialyse, il importe de prévoir suffisamment d'espace pour entreposer l'eau et le liquide de dialyse et pour effectuer le mélange de ce liquide. Ces trois fonctions nécessitent l'emploi de gros barils.

La même salle pourrait aussi servir à d'autres activités, telles la réparation des appareils, le déballage et la vérification du matériel à usage unique, comme les fistules, les reins artificiels, etc. Cela permettrait une surveillance constante des appareils et une intervention immédiate au cas où se ferait entendre le signal d'alarme indiquant le mauvais fonctionnement d'une machine.

1.6.2 Salles de Traitement

1.6.2.1 Salle de traitement de l'insuffisance rénale aiguë. Les malades qui viennent de subir une intervention chirurgicale et ceux qui souffrent d'une infection doivent être isolés dans l'aire réservée aux cas d'insuffisance rénale aiguë. On recommande de prévoir au moins une chambre d'isolement pour ce genre de malade.

La chambre d'isolement doit être précédée d'une antichambre où le personnel change de vêtements avant et après avoir donné des soins au malade isolé.

L'atmosphère de cette aire doit être plaisante car la personne qui souffre d'infection n'est pas toujours très malade et est consciente de son entourage. Elle doit donc pouvoir jouir de beaucoup de lumière naturelle et d'une vue agréable.

On doit y prévoir tout le matériel de réanimation: oxygène, canalisation à vide, prises de courant pour les appareils. Tous ces éléments doivent être placés près du lit du malade afin de le rassurer et de diminuer sa peur que sa vie ne soit en danger; cela permet aussi au personnel d'intervenir rapidement en cas d'urgence. Les systèmes d'appel devraient également être placés à la portée du malade.

On devrait prévoir suffisamment d'espace autour du lit pour permettre au personnel d'aider le malade à se coucher et à se lever.

Les murs ne devraient pas nécessairement être unis et ennuyeux; ils pourraient au contraire être enjolivés par de la couleur et des affiches susceptibles de remonter le moral du malade.

On devrait prévoir une salle de bain contiguë à la chambre et accessible de celle-ci.

En règle générale, il faut essayer, dans les chambres des malades aussi bien que dans les autres salles de l'unité, de placer le matériel derrière le malade afin de réduire la tension chez celui-ci et de réduire l'encombrement.

Il n'est pas nécessaire que les chambres d'isolement soient situées dans l'unité même; elles peuvent tout aussi bien se trouver dans d'autres secteurs de l'hôpital (unité des soins intensifs, chambres privées dans d'autres services).

1.6.2.2 Le Centre de Dialyse. Le centre de dialyse est l'élément le plus important de l'unité car il constitue le coeur de la plupart des programmes de dialyse en milieu hospitalier. Dans la plupart des centres, on a adopté l'aménagement ouvert; chaque lit est entouré de rideaux sur tringles qui permettent au besoin d'isoler le malade. Cette formule permet aux malades d'entretenir des relations les uns avec les autres. Il permet également au personnel de communiquer avec la plupart des malades en même temps, de voir la plupart d'entre eux, de surveiller leurs efforts physiques et d'intervenir rapidement lorsque l'avertisseur du moniteur indique qu'il faut procéder au réglage d'un appareil.

Cependant, l'aménagement ouvert ne permet pas au malade déprimé de causer de temps à autre avec les infirmières qui ont reçu une formation spéciale pour l'aider à faire face à ses problèmes psychologiques. Il n'est pas très facile de parler de difficultés personnelles dans une telle salle, même si des rideaux isolent le lit du malade. Celui-ci ne peut exprimer librement ce qu'il ressent.

Dans plusieurs des unités de dialyse visitées, nous avons remarqué que les visages de la plupart des malades étaient empreints d'un sentiment de tristesse et d'impuissance. Ces sentiments sont surtout évidents lorsque les visages de ces malades se détachent sur les murs blancs ou verts des pièces, où des tuyaux de métal supportent les tringles à rideaux qui entourent les lits, et que des appareils sont étalés partout dans la pièce. Des peintures murales et des couleurs bien agencées pourraient constituer des points d'intérêt pour le malade et les membres du personnel. En général, le personnel médical refuse qu'on se serve de plantes pour décorer ces salles à cause du danger de contamination dû aux organismes pathogènes dont elles sont porteuses, mais parfois, comme dans le cas du Booth Memorial Medical Center, il les accepte et reconnaît les avantages qu'elles présentent. Dans le cas du Booth, les architectes ont suspendu des plantes dans les fenêtres de la salle de traitement, ce qui a été très bénéfique du point de vue psychologique pour les malades, et pour le personnel, tout en étant une réussite sur le plan esthétique.

On pourrait en plus prévoir quelques chambres privées pour les malades qui, pour des raisons particulières, auraient besoin d'intimité et pour ceux qui se sentent fatigués et ont besoin de repos à cause des effets secondaires du traitement.

Il n'est pas nécessaire de prévoir de grandes armoires à chaque lit pour le rangement des vêtements personnels des malades, excepté dans les chambres d'isolement. Les malades gardent généralement leurs vêtements de ville pendant le traitement. Cependant, un vestiaire devrait être mis à la disposition de ceux qui désirent se changer.

L'accès au centre et aux autres salles réservées aux malades doit se faire par le poste des infirmières où s'effectue un contrôle des visiteurs.

L'espace autour des lits devrait être suffisant pour permettre à un membre de la famille du malade d'être confortablement assis tout au long du traitement. Comme nous l'avons déjà mentionné, il est préférable que les aires réservées aux lits soient conçues de manière que le matériel puisse être placé derrière le malade afin d'éviter toute obstruction et de permettre aux malades de causer entre eux.

Il faut prévoir des tables de chevet pour ranger les effets personnels, les livres, etc. dont ont besoin les malades.

Les sols devraient être recouverts d'un matériau antidérapant et facile à nettoyer.

On devrait mettre à la disposition des malades qui passent cinq à huit heures au centre des moyens de divertissement (livres, téléviseurs munis d'écouteurs, etc.).

En général, les malades n'ont pas à utiliser les salles de toilette pendant les séances de traitement, mais celles-ci devraient être prévues.

Les murs, les plafonds et les sols devraient avoir un coefficient d'absorption acoustique très élevé afin de réduire le bruit dans le centre.

À l'entrée de l'unité, on devrait prévoir un vestiaire où les visiteurs pourraient ranger leurs bottes, leur manteau et leur chapeau.

1.6.2.3 L'aire réservée à l'enseignement de la technique. Cette aire sert surtout à deux catégories de malades: ceux qui vont pratiquer la dialyse à domicile et ceux qui viennent à l'hôpital pour procéder à leur propre traitement. Elle sert également à renseigner les malades du centre sur leur maladie. Il faut prévoir des installations pour deux sortes d'enseignement:

1) L'enseignement individuel,
2) L'enseignement de groupe.

L'enseignement individuel. L'aire réservée à l'enseignement individuel comprend des pièces où les malades, assis dans des fauteuils munis de bras, apprennent à faire fonctionner le dialyseur. Comme ces malades ont généralement à prendre des notes et à passer des examens, ils ont besoin d'une surface pour écrire. Les tables de lit ordinaires peuvent fort bien remplir cette fonction et elles sont pratiques parce qu'elles sont munies de roues et peuvent être adaptées à la position du malade dans sa chaise. Des tables individuelles pourraient également faire l'affaire si ce n'est qu'elles ne peuvent permettre au malade d'écrire lorsqu'il est relié au dialyseur et assis dans son fauteuil.

Les salles d'enseignement doivent comporter les éléments suivants:

- une horloge,
- des armoires et un évier,
- les éléments architecturaux nécessaires pour donner au malade l'intimité dont il a besoin pour se concentrer sans distraction,
- un petit tableau,
- une armoire portative munie de roues pour le rangement du matériel employé par les malades et le personnel,
- l'espace nécessaire pour recevoir, en plus de l'infirmière ou du technicien enseignant et du malade lui-même, un membre de la famille ou du personnel hospitalier dont le rôle est d'aider le malade. En plus du fauteuil du malade, il faut prévoir au moins deux autres fauteuils.

L'enseignement de groupe. L'enseignement de groupe doit se faire dans une salle de conférences. Cette salle peut également servir à des réunions groupant les malades et leur famille ou les membres du personnel.

1.6.2.4 L'auto-dialyse. L'aménagement de la salle réservée à l'auto-dialyse ne doit pas rappeler l'hôpital et doit favoriser la détente. Le malade s'y amène en vêtements de ville, cause avec le surveillant et se détend dans un fauteuil de relaxation après avoir vérifié son dialyseur et s'y être raccordé. Il peut ensuite converser avec les autres malades qui pratiquent aussi leur propre dialyse. L'atmosphère est comparable à celle qui règne dans un club social, exception faite des armoires réservées au système d'alimentation en liquide de dialyse placées près de chaque fauteuil. Les malades peuvent aussi regarder la télévision, s'adonner à des jeux ou lire.

Le principal avantage de l'auto-dialyse par rapport à la dialyse à domicile c'est que dans le premier cas le dialyseur peut servir à plus d'un malade, après avoir été adéquatement stérilisé, alors qu'à domicile, il ne sert qu'à une personne pendant trois séances de cinq à huit heures par semaine et est inutilisé le reste du temps. De plus, le personnel est réduit au minimum (une réceptionniste et une aide ménagère).

Dans certains cas, l'aire réservée à l'auto-dialyse pourrait être située hors de l'hôpital, parfois dans une maison placée de l'autre côté de la rue et réaménagée pour recevoir ces malades.

Bien que le malade ait appris à réparer son dialyseur, il est souhaitable d'avoir sous la main des dialyseurs de relève afin de remplacer immédiatement les appareils en panne, ou des techniciens qui peuvent venir de l'hôpital pour les réparer dans le plus bref délai possible. C'est pourquoi l'unité d'auto-dialyse devrait être située à proximité de l'hôpital lorsqu'elle ne fait pas partie du complexe hospitalier.

1.6.3 Le Poste des Infirmières

Le poste des infirmières est composé de trois aires principales:

1) L'aire réservée aux infirmières responsables du soin des malades (le poste des infirmières proprement dit);

   Comme dans tous les autres services de l'hôpital, le poste des infirmières de l'unité de dialyse comprend des comptoirs de hauteur réglementaire, des chaises, des armoires et des tiroirs. Il doit être situé de manière que les infirmières puissent voir le mieux possible tous les malades de l'unité afin de permettre une meilleure communication et une meilleure surveillance.

2) L'aire réservée à l'entreposage du matériel nécessaire aux soins (le dépôt de fournitures);

   Le dépôt de fournitures est muni de rayons et d'armoires pour le rangement de tout le matériel nécessaire à la dialyse, des tubes, des paquets, etc.

3) Le bureau de l'infirmière chef.

   Le bureau de l'infirmière chef est meublé d'un pupitre, de chaises et d'un classeur. Il est souhaitable d'y prévoir une table et quelques chaises pour les réunions privées du personnel infirmier ou pour les rencontres entre le personnel et les familles des malades.

Dans les petites unités où il n'y a pas de réceptionniste, les infirmières au poste devraient être en mesure de surveiller les personnes qui arrivent à l'unité. Le poste doit par conséquent être placé entre les salles des malades et l'entrée ou la salle d'attente. Dans les grandes unités de dialyse, on prévoit un bureau pour une réceptionniste à l'entrée de l'unité, dans la salle d'attente même ou contiguë à celle-ci.

Selon la politique de l'hôpital en ce qui a trait aux vestiaires, on pourrait prévoir, pour les infirmières, un vestiaire central pour tout l'hôpital ou des vestiaires pour chacune des unités. Si cette dernière solution est adoptée, le vestiaire devrait être attenant au poste des infirmières. Dans tous les cas, les infirmières doivent disposer d'une petite salle contenant des cases où elles peuvent ranger leurs effets personnels, leur sac à main, etc.; cette petite salle peut faire partie du poste ou y être attenante.

1.6.4 Services Annexes

L'aire réservée aux services annexes devrait comprendre cinq grandes zones, sans compter la salle de préparation du liquide de dialyse.

1.6.4.1 La réserve propre
1.6.4.2 La salle de préparation des reins artificiels
1.6.4.3 La salle de lavage des appareils
1.6.4.4 Le débarras pour le matériel sale
1.6.4.5 Le dépôt de fournitures

1.6.4.1 Réserve Propre

C'est dans la réserve propre qu'on garde le matériel qu'on utilise quotidiennement; le linge, le matériel stérile, les substances qui ont besoin de réfrigération, les jus de fruits, les médicaments, etc. Une partie de ce matériel est stérile, le reste est propre. Quel que soit le système d'approvisionnement en fournitures de l'hôpital (chariots ou rangement sur des étagères), l'architecte devrait prévoir l'espace nécessaire pour entreposer suffisamment de matériel pour une journée. Si le matériel est gardé dans les chariots, la pièce doit pouvoir recevoir trois chariots: le chariot de linge, le chariot de matériel stérile et le chariot du service central de fournitures. Si le matériel est rangé sur des étagères, la pièce devrait être munie de rayons assez longs et adéquatement subdivisés pour recevoir tout le matériel nécessaire pour une journée. La taille de l'unité est le principal critère à cet égard. La réserve propre doit aussi comprendre un réfrigérateur, une table de travail et un évier.

La préparation des médicaments devrait se faire dans une pièce distincte, bien que dans certains hôpitaux ce travail se fasse dans la réserve propre. Dans ce dernier cas, la réserve propre doit être munie d'armoires pour le rangement des médicaments et d'une table de travail pour leur préparation.

1.6.4.2 Salle de Préparation des Reins Artificiels

Cette salle sert à la stérilisation des dialyseurs, à l'assemblage des tubulures nécessaires à la dialyse et au mélange des lots de liquide de dialyse pour les dialyseurs individuels ou mobiles. La pièce doit comprendre au moins un évier profond et un comptoir de travail et être suffisamment grande pour recevoir les dialyseurs. Il est préférable de choisir un comptoir et un évier en acier inoxydable car ce matériau est facile à nettoyer.

1.6.4.3 Salle de Lavage des Appareils

Dans cette salle, le personnel nettoie les divers appareils et machines, désassemble les tubulures où circule le sang, démonte certaines parties des reins artificiels et les lave. Cette pièce est parfois combinée avec la salle de préparation des reins. Dans ce dernier cas, les éviers peuvent servir aux deux fonctions. Là encore, il faut prévoir suffisamment d'espace pour ranger les appareils.

1.6.4.4 Débarras pour le Matériel Sale

C'est dans cette pièce qu'on dépose, dans des contenants et des chariots, le linge souillé, les déchets et les instruments destinés au service central de stérilisation. Comme les débarras sales de tous les autres services de l'hôpital, celui de l'unité de dialyse sert à toutes sortes d'autres activités en rapport surtout avec le matériel employé par les infirmières dans leur service quotidien auprès des malades.

Comme la préparation du liquide de dialyse se fait dans cette aire, certaines grandes unités de dialyse pourraient comprendre une grande salle divisée en trois zones réservées à la préparation des reins artificiels, au lavage des appareils et à l'entreposage du liquide de dialyse; ceci faciliterait le travail du personnel en lui permettant de procéder à la préparation des reins dans une même salle. On appelle ces salles laboratoires de dialyse et on y prévoit les postes de travail additionnels suivants:

- un centre de déminéralisation de l'eau et de mélange de l'eau avec le liquide de dialyse concentré dans des machines automatiques ou par lots pour les reins artificiels individuels et mobiles;

- une aire pour ranger les dialyseurs qui viennent d'être utilisés par les malades;

- une aire de lavage des bains de dialyse;

- une aire de montage et de stérilisation des dialyseurs.

1.6.4.5 Dépôt de Fournitures

Le dépôt de fournitures ne peut être constitué d'une seule salle. Dans l'unité de dialyse, on entrepose de nombreux articles qui exigent chacun des conditions différentes. L'architecte devrait prévoir plusieurs dépôts, chacun destiné à un genre d'articles particulier, tel que:

- dialyseurs,
- pièces,
- boîtes de matériel jetable ou autre,
- barils de liquide de dialyse concentré,
- bouteilles de liquides variés,
- linge,
- papeterie.

1.6.4.6 Atelier de Réparation des Appareils

Certains hôpitaux préfèrent avoir un petit atelier de réparation dans l'unité même plutôt que d'envoyer les appareils au service d'entretien central de l'hôpital. Si l'atelier est dans l'unité de dialyse, il comprendra une table de travail, une aire d'entreposage des pièces de rechange et des étagères ou armoires de rangement pour les outils.

Cet atelier devrait, de préférence, être attenant au laboratoire de dialyse. Il faut prévoir un évier pour la vérification des appareils.

1.7 Autres Locaux

Toutes les unités de dialyse doivent posséder les locaux suivants:

- un bureau pour la réceptionniste,
- des bureaux selon les besoins,
- une salle d'examen et de consultation,
- des bureaux pour l'administration,
- des salles de toilette pour le personnel,
- une salle de repos pour le personnel,
- une cuisinette.

BIBLIOGRAPHIE

1. Lorsque l'équilibre est rompu
   L'infirmière canadienne - Octobre 1977

2. Hemodialysis in the Home
   Giorgio Bazzato, M.D. - Gaddo Ovesti, M.D.

3. Dialysis Needs a Good Environment
   Modern Health Care - Novembre 1977

4. Teaching Self-Dialysis to Adults in Hospitals
   Janis M. Flegle
   American Journal of Nursing - Février 1977

5. Dialysis Ambivalance: A Matter of Life and Death
   Diane Anger et Daniel Anger
   American Journal of Nursing - Février 1976

6. Long Term Dialysis for Patients Over 50
   Les docteurs Walter, Ginn, Johnson, Stone, Teschan, Latos, Stovder et Lamberth
   Geriatrics - Septembre 1976

7. La dialyse chez le jeune enfant
   M.A. Irwin, J. Young, D. Matthews, L. Christensen
   L'infirmière canadienne - Décembre 1976

8. Comprehensive Mental Health Care in Pediatric Dialysis Transplantation Program
   J.J. Vanleewen, K.D. Matthews
   Journal of the American Medical Association - le 21 août 1972

9. Hemodialysis in Small Children
   Carl M. Grushkin, M.D.; Barbara Kersch, M.D. and Richard N. Fine, M.D.
   Journal of the American Medical Association - le 21 août 1972

10. Renal Dialysis - Design Thesis 1974
    R. Price
    School of Architecture - Faculty Environmental Studies, University of Waterloo, Waterloo (Ontario)

VISITES

Unité de dialyse
St. Joseph General Hospital
Hamilton (Ontario)

Unité de dialyse
Victoria Hospital
London (Ontario)

Unité de dialyse
Hôpital général d'Ottawa
Ottawa (Ontario)

2. CONSIDÉRATIONS RELATIVES À LA MÉCANIQUE

2.1 Généralités

Le présent document est fondé sur les normes actuellement en usage en dialyse.

Les reins doivent remplir plusieurs fonctions afin de maintenir l'équilibre des liquides et des substances chimiques dans l'organisme. De façon générale, le rein joue le rôle d'une usine de filtration chimique et mécanique où ces deux phénomènes sont régularisés automatiquement. Les principales fonctions du rein normal sont les suivantes:

1) Une fonction excrétoire. C'est surtout par cette fonction que les déchets produits par l'organisme sont excrétés grâce au phénomène de la filtration.

2) Une fonction régulatrice. C'est le rein qui assure l'équilibre des liquides, la composition chimique et l'équilibre acide-base de l'organisme.

3) Une fonction endocrine. Le rein a une activité de glande endocrine dont les produits ont eux aussi une fonction régulatrice. Il s'agit surtout de la rénine qui régularise la tension artérielle et l'érythropoïétine qui stimule la production de globules rouges par la moelle osseuse.

La dialyse, ou utilisation du rein artificiel, peut simuler les deux premières fonctions. Lorsque la fonction rénale diminue ou disparaît complètement, on doit remplacer la fonction endocrine par un traitement conservateur.

Lorsque pour une raison quelconque le rein cesse de fonctionner, les produits de déchet s'accumulent dans l'organisme et causent éventuellement la mort du malade. Afin d'éliminer ces produits de déchet de l'organisme du malade, on a mis au point deux sortes de traitement. Le premier est la transplantation rénale et la seconde, une méthode artificielle qui permet de reproduire la fonction du rein normal. La méthode du rein artificiel repose sur les principes de la filtration mécanique et de l'absorption: les produits de déchet du métabolisme contenus dans le sang sont absorbés par le liquide de dialyse en passant à travers une membrane semi-perméable. Cette méthode s'appelle la dialyse. Voir la figure 1.

Il existe deux méthodes de dialyse:

A) La dialyse péritonéale utilise la membrane semi-perméable naturelle qui tapisse la paroi intérieure de la cavité abdominale et qu'on appelle péritoine. Par une intervention chirurgicale, on introduit un tube de silastic à travers la paroi abdominale jusque dans la cavité péritonéale; ce tube (ou sonde) sert de connecteur terminal permanent pour le traitement de dialyse. Le liquide de dialyse est introduit dans la cavité péritonéale; après un certain temps, grâce à des échanges osmotiques, les produits de déchet sont extraits du sang; puis on permet au liquide de dialyse de s'écouler par gravité hors de la cavité péritonéale vers le système

d'évacuation des eaux usées. On répète l'opération jusqu'à ce que le taux de toxine contenu dans le sang ait atteint un niveau acceptable. Cette méthode de traitement n'est pas aussi coûteuse ou efficace que l'hémodialyse mais elle peut se pratiquer partout, pourvu que le malade puisse faire fonctionner le dialyseur. Voir la figure 2.

B) L'hémodialyse utilise une membrane semi-perméable synthétique placée dans un rein artificiel; en hémodialyse, les produits de déchet du métabolisme sont extraits du sang qui circule hors de l'organisme. Grâce à une pompe, le sang sort de l'organisme, circule entre les différentes couches de la membrane qui forme le rein artificiel et retourne dans le corps du malade. C'est dans le rein artificiel que se produit le phénomène de l'osmose entre le sang et le liquide de dialyse à travers la membrane semi-perméable. Au moyen d'une pompe, le liquide de dialyse mélangé à de l'eau déminéralisée et apyrogène, est poussé dans le rein artificiel en direction opposée à celle du courant sanguin. Grâce aux phénomènes d'osmose et de diffusion, les déchets du métabolisme sont extraits du sang. En un mouvement continu, le sang sort de l'organisme du malade et y retourne pendant que le liquide de dialyse souillé est acheminé vers le système d'évacuation des eaux usées. Des dispositifs spéciaux permettent une vérification constante du fonctionnement de l'appareil. Le malade et le dialyseur sont surveillés par les infirmières, les techniciens ou le malade lui-même et un membre de sa famille ou un ami. Voir la figure 3.

Les installations destinées aux malades qui ont besoin de traitements de dialyse peuvent être classées en trois grandes catégories correspondant à trois groupes de malades:

a) Les unités de dialyse au Centre, pour les malades qui sont dialysés à l'hôpital par le personnel hospitalier;

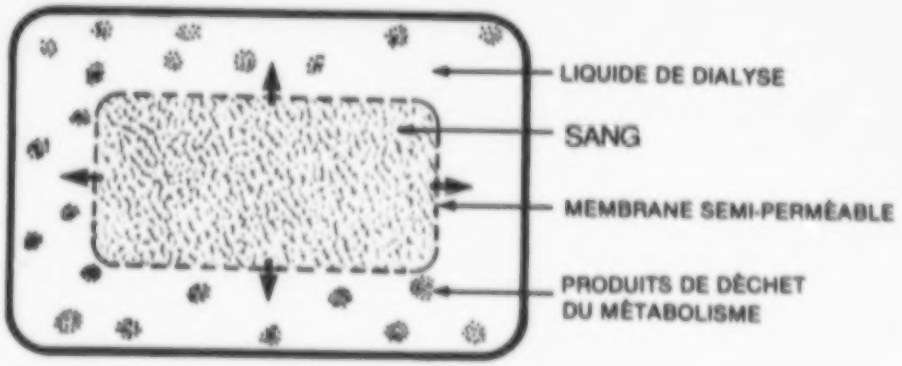
b) Les unités d'auto-dialyse, pour les malades qui pratiquent eux-mêmes leurs propres traitements de dialyse à l'hôpital;

c) L'unité d'enseignement de la technique de la dialyse à domicile pour les malades qui doivent apprendre à pratiquer leur propre traitement dans leur foyer avec l'aide des membres de leur famille.

Les installations mécaniques de ces unités sont les mêmes que celles du complexe hospitalier dont elles font généralement partie.

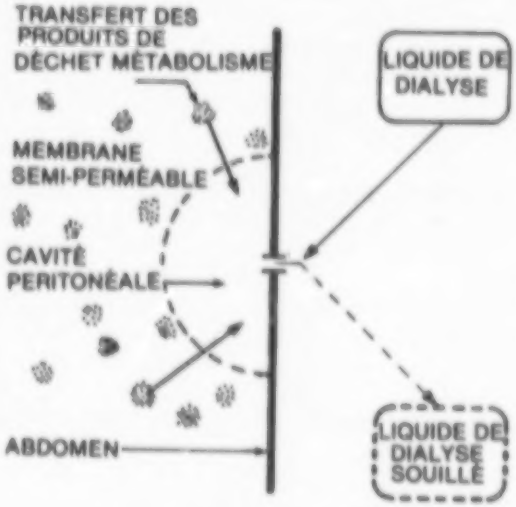
L'unité de dialyse à domicile peut être une unité mobile, portative et autonome, semblable à une caravane. Les unités portatives peuvent accompagner le malade n'importe où dans le monde au cours d'un voyage.

Quel que soit le cas, chacune des unités devrait posséder les installations mécaniques de base conçues spécialement pour la dialyse, comme:



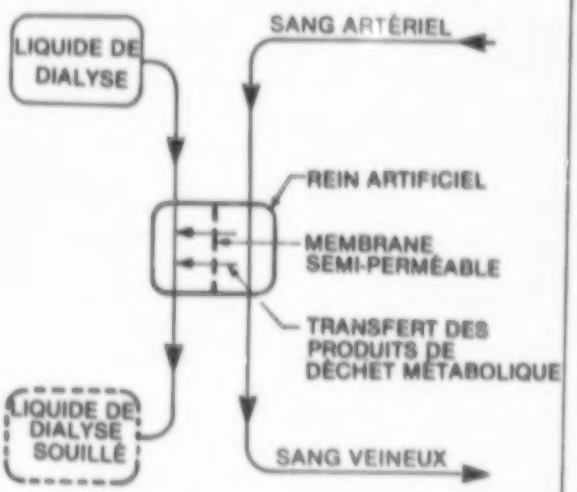
LE PRINCIPE DE LA DIALYSE

FIG. 1



LA DIALYSE PÉRITONÉALE

FIG. 2



L'HEMODYALYSE

FIG. 3

- Des installations de plomberie comprenant un système d'évacuation des eaux usées et un système d'alimentation en eau domestique chaude et froide ainsi qu'un appareil de déminéralisation de l'eau;

- Un système permettant de contrôler l'ambiance en gardant la pièce à une température adéquate grâce à un thermostat et en assurant une bonne ventilation.

2.2 Plomberie

2.2.1 Toutes les unités devraient avoir des installations de plomberie et des systèmes d'évacuation des eaux usées installés en conformité avec la partie 7 du Code national du bâtiment, avec les codes en vigueur à l'échelon provincial et local et avec la norme Z317.1-M1978 de l'ACNOR.

2.2.2 Système d'alimentation en eau domestique. Les canalisations d'eau chaude et d'eau froide devraient être conçues de manière à assurer une pression suffisante pour permettre l'utilisation de toutes les installations de plomberie et des autres appareils spéciaux pendant les périodes de grande consommation.

Tous les appareils de plomberie auxquels peuvent être raccordés des boyaux ou des tubes devraient être munis de dispositifs anti-reflux (casse-vide).

La température de l'eau chaude pour usage général dans cette unité ne devrait pas dépasser 38°C (±0.5°C) (101°F) (±1°F). Des mesures doivent être prises pour empêcher toute élévation de la température de l'eau dans les canalisations pendant les périodes creuses.

Lorsque des mélangeurs automatiques sont utilisés pour fournir l'eau chaude qui sera employée directement dans l'un ou l'autre des appareils de dialyse, il importe que ces mélangeurs soient munis de dispositifs de contrôle réglables avec jauges, comme des dispositifs de contrôle de la température, du volume. Ces appareils doivent aussi comporter un épurateur d'eau de type à cartouche de bonne qualité.

2.2.3 Traitement de l'eau. La composition du liquide de dialyse doit être constante tout au long du traitement; par conséquent, l'eau doit être de bonne qualité, apyrogène et exempte de minéraux dissous et d'éléments en suspension.

On peut obtenir de l'eau de bonne qualité grâce à certaines méthodes comme:

- la filtration (charbon de bois actif et lits de sable fin);
- l'osmose inverse (filtration à travers une membrane semi-perméable);
- la déminéralisation (filtration à travers des lits de résine).

En dialyse, on utilise surtout le système de déminéralisation parce qu'il est simple à employer et à faire fonctionner.

En ce moment, on peut trouver sur le marché des appareils de déminéralisation ou des systèmes complets de traitement de l'eau construits spécialement pour répondre aux besoins des unités de dialyse, qu'elles soient grandes ou petites.

Les appareils de déminéralisation employés dans l'unité de dialyse devraient avoir été fabriqués par une compagnie reconnue et de bonne réputation et être garantis quant à la qualité et à la circulation de l'eau.

Le système et l'appareil de déminéralisation de l'eau devraient être conçus selon la grandeur de l'unité de dialyse (un lit, deux lits ou plus).

Chaque appareil de déminéralisation devrait être muni:

- d'un témoin lumineux indiquant la qualité de l'eau,
- d'un indicateur de la conductivité et
- d'une échelle d'eau.

L'appareil de déminéralisation de l'eau devrait être placé de manière qu'il puisse être constamment surveillé par le malade lui-même ou par les infirmières ou techniciens, afin que la qualité de l'eau reste conforme aux exigences. La pièce où est installé l'appareil de déminéralisation de l'eau devrait être équipée d'une canalisation d'eau non traitée de 1/2 pouce de diamètre pouvant desservir jusqu'à trois lits et un tuyau d'évacuation.

Le débit d'eau déminéralisée requis est de 500 millilitres par minute et peut aller jusqu'à 40 litres par malade par traitement; la durée d'un traitement varie entre 4 et 12 heures. La pression de service ne doit pas être inférieure à 175kPa ni supérieure à 700kPa (25 à 100 livres par pouce carré).

Pour l'unité simple, on recommande d'utiliser une tension électrique de 120 volts, 60 cycles. Pour le dialyseur il faut prévoir une énergie électrique de 12 kilowatts pour le dispositif de chauffage et de 2 kilowatts pour les moteurs et les dispositifs de surveillance. Les autres particularités de l'alimentation en énergie électrique doivent être coordonnées selon le système local d'alimentation en électricité.

REMARQUE: Le système de déminéralisation de l'eau ne doit pas être utilisé à d'autres fins que la dialyse; il doit en outre être relié au système d'alimentation électrique de secours.

2.2.4 Système d'Alimentation en Liquide de Dialyse. Le liquide de dialyse est un mélange d'eau déminéralisée et de concentré contenant des minéraux et des électrolytes (plasma synthétique) dans une proportion de 34:1 (34 parties d'eau pour une partie de concentré).

Il existe deux méthodes de préparation et de distribution du liquide de dialyse:

a) la méthode manuelle,
b) à l'aide d'un générateur.

La méthode manuelle consiste à mélanger de grandes quantités de liquide dans des réservoirs de 100, 200 ou 300 litres ou plus pour plusieurs malades ou plusieurs traitements, et à distribuer ce mélange aux différents reins artificiels au moyen de petits réservoirs portatifs (5 litres) ou d'une pompe et d'un réseau de canalisations muni d'une sortie à chaque lit de malade à laquelle le dialyseur est relié par un tuyau flexible.

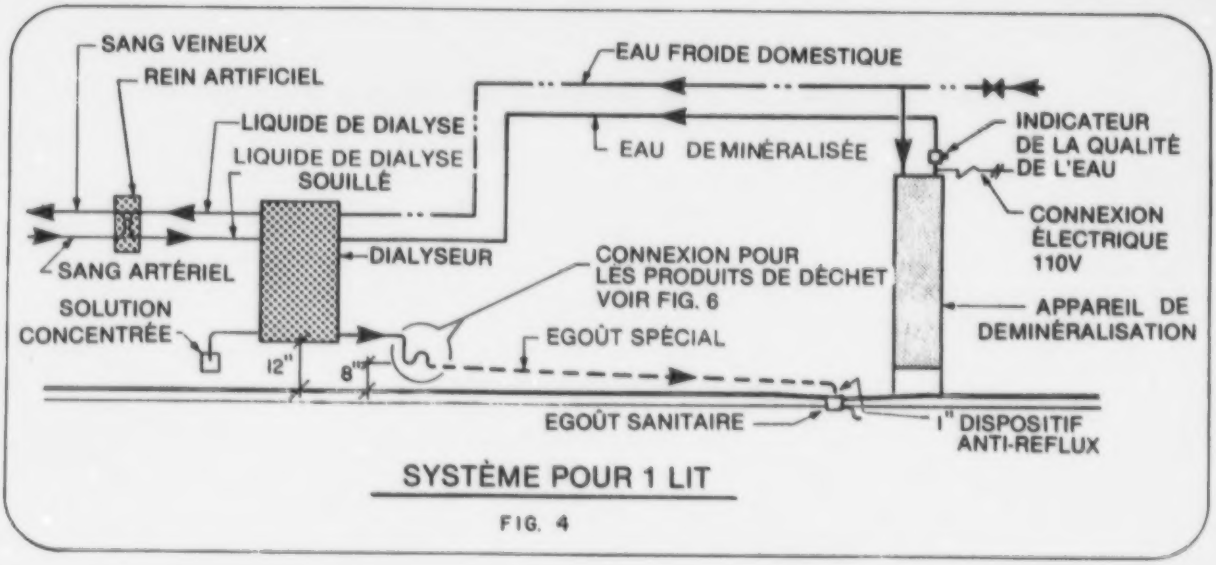
Le générateur de liquide de dialyse est conçu pour préparer la quantité de liquide de dialyse nécessaire selon le nombre de malades dialysés. Dans cette méthode, on utilise des pompes ayant exactement le même débit et montées sur un axe commandé par un moteur commun pour produire un mélange de liquide de dialyse dans des proportions de 34:1.

Il existe d'autres méthodes d'alimentation en liquide de dialyse comme des valves de dosage de même rendement munies d'orifices de calibre très précis, ou des cylindres d'accumulation hydraulique également de même rendement, et reliés entre eux mécaniquement.

La distribution, dans les reins artificiels, du liquide produit par ces méthodes peut se faire au moyen d'une pompe et d'un réseau de canalisation relié aux lits des malades ou au poste de dialyse, ou par réservoir portatif (5 litres).

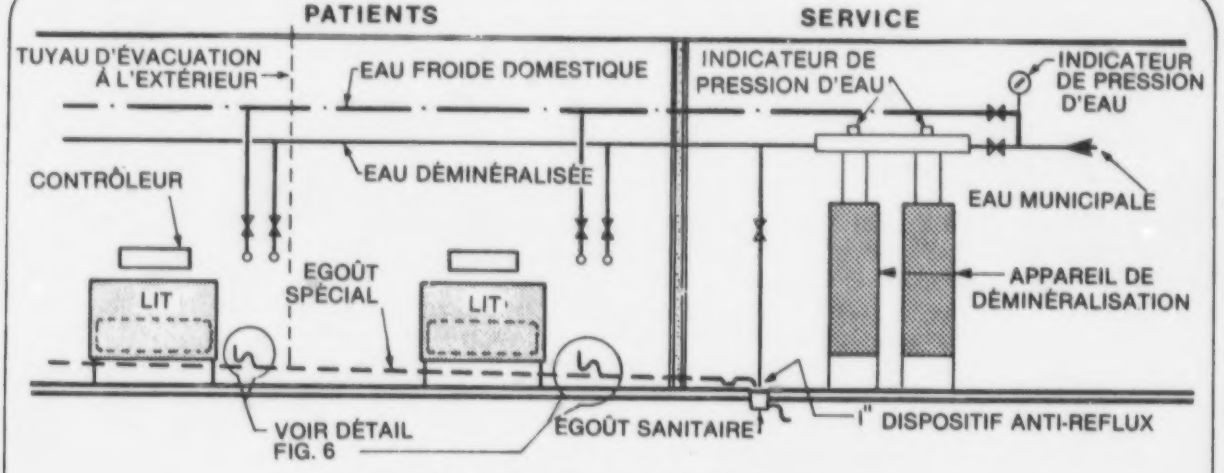
La méthode la plus pratique d'alimentation du rein artificiel en liquide de dialyse est celle où l'eau est amenée au dialyseur par une canalisation reliée à la machine et où le concentré est ajouté au bain de dialyse, lui-même annexé ou intégré au rein artificiel, par un dispositif de dosage intégré au dialyseur. C'est l'appareil lui-même qui mélange l'eau et le concentré contrôle la composition de la solution de dialyse et surveille tout le traitement. Le débit, la température et la concentration du liquide de dialyse font l'objet d'une surveillance individuelle pour chaque malade.

2.2.5 Système Spécial d'Évacuation des Eaux Usées. En plus des installations courantes de plomberie, il faut prévoir, pour l'unité de dialyse, un système spécial d'évacuation des eaux usées afin de faciliter l'évacuation du liquide de dialyse souillé au lit même du malade.



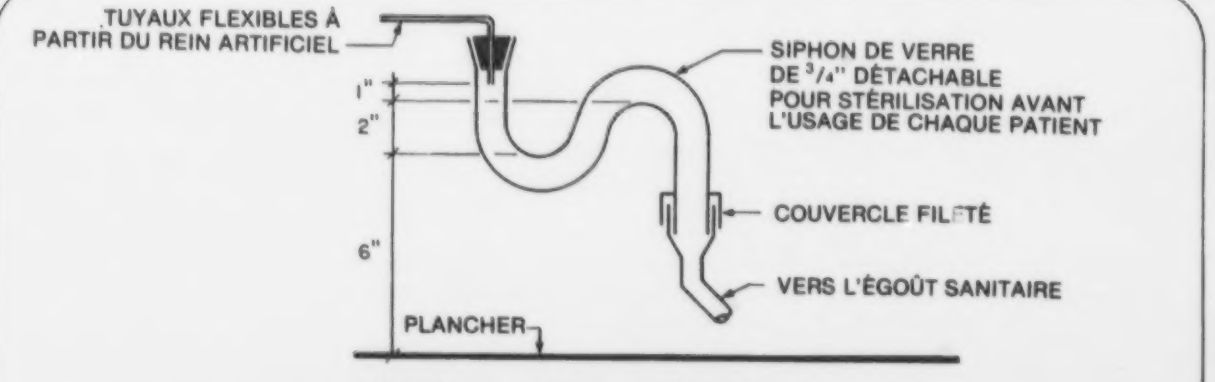
SYSTÈME POUR 1 LIT

FIG. 4



SYSTÈME POUR LITS MULTIPLES

FIG. 5



SYSTÈME SPÉCIAL D'ÉGOÛT

FIG. 6

Il n'est pas recommandé d'installer un tuyau d'évacuation dans le plancher de la chambre du malade à cause des problèmes de nettoyage que cela pourrait causer et de la possibilité de contamination de l'air due à une évaporation constante du contenu de ce tuyau d'évacuation. Afin de réduire la possibilité d'infection causée par le système d'évacuation des eaux usées, les canalisations employées doivent permettre de respecter les exigences suivantes:

- la possibilité de vérifier l'apparence du liquide de dialyse de retour chez chaque malade;
- la possibilité de désinfecter les canalisations qui relient le malade au système d'évacuation, par une stérilisation à la vapeur et des désinfectants liquides;
- l'impossibilité de transporter de la vapeur ou de l'air contaminé d'une connexion à l'autre par un tuyau d'évacuation commun;
- l'utilisation d'un dispositif anti-reflux sur le système de vidange du dialyseur afin de protéger celui-ci contre toute obstruction qui pourrait se produire au niveau de sa rencontre avec le système d'évacuation des eaux usées.

2.3 Protection Contre l'Incendie

Le système de protection contre les incendies de la présente unité devrait être conforme à toutes les exigences en matière de sécurité incendie, telles qu'elles sont définies dans les parties 3 et 6 du Code national du bâtiment ainsi que dans tous les autres règlements sur les incendies qui existent à l'échelon provincial ou local.

Le système de protection contre l'incendie doit s'articuler à tous les autres éléments, architecturaux, électriques ou autres, et être approuvé par les organismes compétents.

Vu que les malades de l'unité de dialyse sont très sensibles à toutes les formes de contamination, on recommande de ne pas installer d'extincteurs automatiques dans ce service.

L'unité devrait être équipée d'extincteurs d'incendie et de couvertures ignifugées en cas d'incendie et d'évacuation des malades.

En ce qui concerne les autres dispositifs de sécurité incendie recommandés, comme les détecteurs de chaleur ou de fumée, se reporter à la section des présentes directives consacrée aux installations électriques.

2.4 Gaz pour Usage Médical

Toutes les installations de gaz pour usage médical devraient être conçues et installées conformément à la norme Z305.1 de l'ACNOR, édition 1975, qui comprend les plus récentes révisions.

Pour les cas d'urgence, l'unité située dans l'hôpital devrait être munie d'une sortie d'oxygène et de deux sorties de canalisation à vide par lit de malade dialysé par le personnel hospitalier.

2.5 Contrôles d'Ambiance

2.5.1 Les contrôles d'ambiance devraient être conçus en conformité avec la partie 6 du Code national du bâtiment et avec la norme Z317.2 de l'ACNOR en voie de préparation, ainsi qu'avec tous les autres codes en vigueur à l'échelon provincial et local.

L'unité de dialyse fait généralement partie d'un grand complexe hospitalier. Par conséquent, les systèmes de chauffage, de ventilation et de climatisation de l'unité de dialyse et surtout de l'aire réservée aux transplantations rénales, devraient être conçus et installés de telle sorte que la température, l'humidité et la ventilation puissent être réglées indépendamment de celles des autres secteurs de l'hôpital.

2.5.2 Chauffage. Nulle part dans le système de chauffage de cette unité on ne doit faire usage d'éléments d'induction, de ventilo-convecteurs et de vapeur.

Chaque chambre devrait avoir son propre thermostat. Ces thermostats devraient être du type sous boîtier, à commande par clé et dépourvus de thermomètres.

2.5.3 Systèmes de Ventilation et de Climatisation. À cause de la nature du traitement que reçoivent les malades en dialyse et ceux qui ont subi une transplantation rénale, ils sont très sensibles à toutes les sortes d'infection; par conséquent, la circulation et l'évacuation de l'air dans la présente unité constituent des facteurs très importants dans le contrôle de l'infection.

Afin d'empêcher que des bactéries puissent être transportées par l'air d'un secteur à l'autre, la ventilation de l'unité de dialyse doit posséder les caractéristiques suivantes:

- l'air admis dans l'unité ne sera pas contaminé par l'air extérieur;
- les unités d'aération devront être munies de filtres d'une grande efficacité (99,7% D.O.P., 0,3 micron) surtout dans l'aire réservée à la transplantation rénale;
- la circulation de l'aire doit être commandée à volonté en partant des aires propres pour se rendre dans les aires plus souillées et atteindre éventuellement les systèmes d'évacuation;
- des différences de pression dans les chambres ou les différentes aires permettront d'établir ce mode de circulation de l'aire;
- nulle part dans le système de ventilation de la présente unité on ne doit faire usage d'unités d'induction ou de ventilo-convecteurs;

- la température et l'humidité doivent être réglées précisément selon les besoins;

- il ne faut pas utiliser de serpentins de vaporisation à moins qu'on dispose d'un système spécial de nettoyage.

3. CONSIDÉRATIONS RELATIVES À L'ÉLECTRICITÉ

3.1 Alimentation en Énergie Électrique

3.1.1 L'alimentation en énergie électrique de l'unité doit se faire par des artères d'alimentation séparées (feeders) à partir du tableau de distribution central de l'hôpital. Afin d'assurer l'intégrité de l'alimentation, aucune autre charge que celle destinée à l'unité de dialyse ne doit être reliée à cette artère d'alimentation.

3.1.2 L'ensemble des installations électriques de l'unité de dialyse doit être relié au système d'alimentation électrique de secours; cependant, pour éviter que l'unité soit complètement privée d'électricité en cas de défectuosité de la ligne d'alimentation dans l'hôpital, il est nécessaire d'installer une artère additionnelle pour garantir un minimum d'éclairage et alimenter un certain nombre de prises de courant. Cette artère d'alimentation doit être séparée et placée à une certaine distance de l'artère d'alimentation principale de l'unité de dialyse afin de réduire le danger qu'elles ne tombent toutes les deux en panne simultanément. Elle doit être alimentée par le système d'approvisionnement normal.

3.1.3 La capacité des artères d'alimentation doit être de 30% supérieure à la charge prévue dans les plans, afin de pouvoir répondre à un accroissement éventuel de la demande.

3.1.4 Les principales artères d'alimentation du système de distribution doivent être coordonnées de manière sélective afin que tout dérangement dû à une mise accidentelle à la terre au niveau d'une des artères n'interrompe le service que dans cette artère seulement et ne provoque pas une panne générale.

3.1.5 Les panneaux de circuits d'éclairage et d'alimentation en énergie électrique doivent être situés sur le même étage que les circuits qu'ils alimentent. Ils doivent être clairement étiquetés et contenir une fiche signalétique dactylographiée complète indiquant la charge fournie par chaque circuit dérivé. Le nombre de dispositifs de surintensité de réserve dans les panneaux doit permettre un accroissement éventuel de 30% de la demande, à l'exception des panneaux intégrés aux circuits d'alimentation indépendants. La capacité de ces derniers dépend du nombre de prises de courant requises dans chaque chambre d'isolement où sont hospitalisés les malades qui viennent de subir une transplantation rénale.

3.1.6 On recommande d'utiliser une tension d'alimentation de 120/208 volts triphasée, trétrafilaire, de sorte que le monophasé en 120 volts et en 208 volts et le triphasé en 208 volts seront disponibles pour alimenter les moteurs des appareils de ventilation et des pompes.

3.1.7. Dans l'aire d'isolement des unités conçues pour recevoir les malades qui ont subi une transplantation rénale, il faudrait prévoir un disjoncteur assurant le contrôle de tous les appareils électriques de cette aire. Cela permettrait au personnel d'apporter

les corrections nécessaires, comme fermer un disjoncteur, sans danger de contamination. Il peut être nécessaire de sceller les canalisations débouchant dans l'unité de dialyse afin de réduire le danger de contamination causée par des bactéries venant d'autres secteurs de l'hôpital.

3.2 Alimentation Électrique de Secours

3.2.1 Puisque l'alimentation en énergie électrique de l'unité de dialyse doit être constante à cause de la nature vitale des services qui y sont assurés, tout le circuit électrique de cette unité doit être relié à un système d'alimentation de secours avec les réserves décrites au paragraphe 3.1.2. Cependant, les dialyseurs ne devront pas être branchés sur des prises de courant qui ne sont pas reliées au système d'alimentation de secours.

3.2.2 La source d'alimentation électrique de secours pour l'unité de dialyse doit être une génératrice à moteur Diesel située dans l'unité même.

3.2.3 Les appareils de climatisation ou de ventilation doivent être reliés au système électrique par des déclencheurs manuels à relais à courant de repos qui ont besoin de réglage après une interruption de courant. Cela permet d'alimenter d'abord le système de secours de base et ensuite les moteurs des gros ventilateurs, ce qui a pour effet de réduire la capacité requise du générateur de secours.

3.3 Dispositifs Électriques: (sorties, prises de courant et interrupteurs)

3.3.1 Les interrupteurs qui commandent l'éclairage doivent être silencieux, surtout dans les aires réservées aux malades. Dans les grandes pièces, on doit utiliser des interrupteurs à 3 ou 4 voies de façon à pouvoir commander facilement l'éclairage. Les interrupteurs commandant l'éclairage dans les aires réservées à des tâches spéciales doivent être situés sur les lieux. Dans les chambres d'isolement, les interrupteurs doivent être placés hors d'atteinte des malades et des personnes qui sont en contact avec eux, à l'exception des appareils reliés au système d'alimentation électrique isolé. Dans l'aire d'isolement, toutes les boîtes et toutes les entrées des câbles, etc., doivent être scellées.

3.3.2 Prises De Courant. Les prises de courant généralement employées dans l'ensemble de l'unité de dialyse sont de 15 ampères, 125 volts, trifilaires, avec prises de terre en "U". Des prises de voltage ou de type différent peuvent s'avérer nécessaires pour certains usages spéciaux. Il est très important de choisir avec soin les prises de courant utilisées dans les aires réservées aux malades. L'intégrité de la mise à la terre doit être maintenue en tout temps afin de prévenir toute possibilité de choc électrique. Il importe de choisir des prises spécialement conçues décrites dans le Code canadien de l'électricité comme étant celles qui sont recommandées pour les aires réservées au soin des malades. Une marque distinctive placée à cet effet sur chaque

prise doit être visible après l'installation. Dans toutes les autres pièces, des prises de courant ordinaires suffisent.

3.3.2.1 Prises de Courant dans les Chambres D'isolement de L'unité de Transplantation Rénale. Chaque lit de malade doit disposer d'au moins six sorties doubles. Celles-ci doivent être disposées de manière qu'il y ait quatre sorties à 1200 mm (48 pouces) du sol et deux à 400 mm (16 pouces) du sol d'un côté du lit. Ces prises de courant ne doivent pas servir à brancher des lits électriques; ce genre de lits n'est pas recommandé pour les unités de dialyse. Toutes les prises de courant doivent être reliées au système d'alimentation électrique isolé. Elles seront conformes à celles employées dans l'aire réservée au soin des malades, telles que définies dans le Code canadien de l'électricité. Toutes les prises de courant seront alimentées en électricité à partir du même panneau et munies d'un fil de terre relié à la même barre omnibus. Il est recommandé que les circuits des sorties doubles portent en permanence une étiquette signalétique.

3.3.2.2 Aire Réservée au Soin Des Malades - Soins infirmiers ordinaires. Chaque lit de malade doit disposer d'au moins trois sorties doubles. Celles-ci doivent être reliées aux circuits protégés par des dispositifs de rupture de mise accidentelle à la terre étalonnés de manière à couper les circuits lorsqu'il y a une perte à la terre de un milliampère

3.3.2.3 Les prises de courant du poste d'infirmières doivent être de haute qualité afin de pouvoir conserver une bonne mise à la terre même après un usage intensif. Leur emplacement dépend des exigences liées au matériel. Il est recommandé d'installer au moins une sortie par mur, excepté dans les dépôts et les toilettes. La distance entre les prises ne doit pas dépasser 3000 mm (10 pieds); cette distance doit être mesurée le long du périmètre de la pièce. Dans la cuisinette de l'aire d'isolement (complet), il faut prévoir suffisamment de prises de courant pour pouvoir utiliser des plaques chauffantes, une cafetière, un grille-pain, un réfrigérateur, etc. L'alimentation électrique de cette pièce et la taille des appareils doivent être choisis de manière à éviter toute surcharge des circuits.

3.3.2.4 Il peut être nécessaire d'installer des prises de courant spéciales pour permettre l'utilisation d'une unité portative de rayons X. Le calibre de ces prises peut être de 30 à 50 ampères et leur forme peut être spéciale. Elles ne doivent pas être alimentées par le panneau du circuit isolé.

3.3.2.5 Dialyse à Domicile. Dans les unités de dialyse qui donnent ce service spécial, on doit voir à ce que le dialyseur portatif soit équipé d'un transformateur d'isolation intégré ou qu'un dispositif de rupture de mise accidentelle à la terre soit installé entre le fil électrique du dialyseur et la prise de courant installée dans le mur.

3.4 Système Isolé d'Alimentation en Énergie Électrique

3.4.1 On recommande l'emploi d'un système isolé d'alimentation en énergie électrique afin de réduire le danger de décharge électrique due à une mise accidentelle à la terre chez les malades reliés à du matériel de surveillance électronique. Les électrodes de ces appareils de surveillance peuvent être placées près du coeur ou en contact direct avec celui-ci. Toute perte à la terre d'une certaine importance passant près du coeur pourrait être cause de fibrillation ventriculaire et entraîner de graves conséquences. Les systèmes isolés d'alimentation en énergie électrique présentent moins de danger, car ils ne sont pas pourvus de système de mise à la terre, comme c'est le cas dans les systèmes ordinaires. Toutes les prises de courant de l'aire réservée au soin des malades ainsi que les lampes de chevet, selon le genre employé, seront alimentées par le système isolé d'alimentation en énergie électrique. Le système d'alimentation peut être composé d'un transformateur distinct, de panneaux et d'un dispositif de gardiennage de l'isolement de la ligne. On peut aussi utiliser un module mural comprenant ces trois éléments. Les transformateurs de plus de 5 kilovoltampères ne sont pas recommandés à cause de leur taux relativement élevé de fuites de courant. Le taux de fuites de courant doit être maintenu dans les limites prescrites par le Code canadien de l'électricité.

3.4.2 On recommande d'installer des modules isolés d'alimentation en énergie électrique pour chaque lit de malade. Un transformateur de 3 kilovoltampères est jugé satisfaisant. Le panneau combiné devrait contenir des disjoncteurs bipolaires en quantité suffisante pour qu'il y en ait un pour le dispositif de gardiennage de l'isolation de la ligne et un pour chaque prise de courant double installée dans l'aire réservée au soin des malades. Chaque disjoncteur doit être clairement étiqueté. Les modules devraient être placés près de l'aire réservée au soin des malades, mais à l'extérieur de celle-ci, afin de réduire la longueur des canalisations et des câbles. Il est souhaitable de les installer au poste d'infirmières de l'aire d'isolement.

3.4.3 Les canalisations et les câbles du système isolé d'alimentation en énergie électrique doivent être choisis de manière à réduire les fuites de courant à la fois inductives et capacitives dans l'ensemble du système. On recommande que les canalisations soient aussi courtes que possibles et d'un calibre supérieur à celui prescrit dans le Code canadien de l'électricité. On devrait utiliser des câbles spécialement conçus pour cet usage.

3.5 Mise à la Terre

3.5.1 La mise à la terre de tous les appareils électriques de l'unité de dialyse est d'une très grande importance. Une mise à la terre inadéquate peut provoquer des décharges électriques aux personnes qui utilisent du matériel mal isolé.

3.5.2 Il est recommandé d'utiliser des conducteurs de mise à la terre (fils indépendants recouverts d'un isolant vert) dans toute l'unité. L'utilisation de tuyaux métalliques comme système de mise à la terre n'a pas donné de résultats satisfaisants. En général, les raccords filetés et les autres méthodes utilisées pour assembler des tronçons de tuyaux métalliques les uns aux autres et des tuyaux aux boîtes et aux garnitures électriques, etc., se corrodent ou se desserrent après un certain temps. Cela produit de l'impédance au niveau du circuit de mise à la terre et les fuites de courant cherchent donc une autre voie vers la terre et la trouvent généralement dans l'utilisateur de l'appareil électrique. Chaque tuyau doit être muni d'un conducteur de mise à la terre dont le calibre est égal ou supérieur à 12. Il doit être relié à la borne de terre de toutes les prises de courant et à la barre omnibus du tableau. Un fil de terre de calibre approprié aux critères d'alimentation du panneau doit être installé dans les canalisations. Il doit être relié à la barre omnibus du panneau et à la prise de terre principale située à l'entrée de service.

3.5.3 Les fiches à trois tiges du type "moulé" ne sont pas généralement recommandées; elles le sont cependant encore moins dans l'aire réservée au soin des malades. La mise à la terre des appareils électriques portatifs se fait au moyen de la troisième tige de la fiche. L'usage continu, ou l'abus, peut causer la séparation de la connexion, soudée ou réalisée à la pression, entre le conducteur de mise à la terre et la tige de mise à la terre. Avec un bouchon moulé, la séparation peut passer inaperçue. Il est recommandé d'utiliser des bouchons transparents qui permettent à l'opérateur de vérifier la connexion avant de mettre l'appareil en marche.

3.5.4 Un système de mise à la terre équipotentiel peut être employé dans l'aire réservée au soin des malades. Ce système comporte une faible impédance qui protège contre tout contact accidentel entre le système de mise à la terre de référence et toute surface conductrice susceptible d'entrer en contact avec le malade. Le système devrait comprendre une barre omnibus du malade, un point de liaison électrique de la pièce et une barre omnibus de référence.

3.5.4.1 Il faut prévoir une barre omnibus du malade à moins de 1500 mm (5 pieds) du lit de celui-ci, à laquelle sera connectée la borne de terre de chaque prise de courant au moyen d'un conducteur de mise à la terre distinct, isolé, continu, fait de cuivre fileté et dont le calibre est égal ou supérieur à 12, jauge AWG. La longueur du conducteur de mise à la terre reliant chaque prise de courant à la barre omnibus du malade n'excédera pas 4500 mm (15 pieds). Le cadre métal-

lique apparent du lit (non électrique) du malade doit également être connecté à la barre omnibus du malade.

3.5.4.2 Il faut aussi prévoir, dans chaque chambre de malade, un point de liaison électrique auquel pourraient être connectées toutes les surfaces métalliques apparentes (telles que mobilier conducteur, structure métallique, etc.) placées à la portée du malade et de toute personne qui peut toucher le malade. Les conducteurs de mise à la terre reliant ces surfaces métalliques au point de liaison électrique de la pièce seront des fils de cuivre isolés dont le calibre sera égal ou supérieur à 10, jauge AWG.

La barre omnibus de référence de la chambre du malade est la barre de cuivre qui se trouve dans le panneau d'alimentation en électricité desservant la chambre du malade. Cette barre omnibus de référence peut desservir plus d'un malade, mais aucun malade ne peut être desservi par plus d'une barre omnibus de référence. Elle doit être reliée à l'électrode de terre principale de l'édifice située à l'entrée de service par des conducteurs dont le calibre sera conforme aux calibres énumérés au tableau 16 de la norme C22.1-1978 de l'ACNOR, Code canadien de l'électricité, partie 1.

3.5.4.3 La barre omnibus du malade et le point de liaison électrique de la pièce doivent être connectés à la barre omnibus de référence placée dans le panneau d'alimentation en électricité par des conducteurs en cuivre distincts et isolés dont le calibre sera égal ou supérieur à 10, jauge AWG.

3.6 Systèmes de Communication

3.6.1 Système D'appel D'infirmières. L'unité de dialyse doit être équipée d'un système d'appel audio-visuel qui peut être commandé par le malade. Le signal doit rester allumé jusqu'à ce que l'infirmière réponde à l'appel et neutralise le signal au chevet du lit du malade. L'enregistrement de l'appel doit se faire au moyen de signaux lumineux visibles au poste des infirmières, dans la pièce de service, au-dessus de la porte de la chambre du malade ou au plafond au-dessus de son lit, s'il s'agit d'une chambre à plusieurs lits. Il peut être souhaitable d'installer un système d'intercommunication qui permettrait à l'infirmière qui est au centre de surveillance électronique de communiquer avec les malades non isolés. Le poste de commande du système d'appel d'infirmières doit être encastré; il ne doit pas s'agir d'un dessus de pupitre mobile.

3.6.2 Certains systèmes de communication comprennent des installations de télévision en circuit fermé. Il serait bon de déterminer si des installations de ce genre seraient nécessaires pour l'aire d'isolement seulement. En général, il suffit de prévoir un système à deux directions entre les malades hospitalisés dans l'aire d'isolement et la zone réservée aux visiteurs.

3.6.3 Il faudrait prévoir des installations permettant la réception d'émissions de radio et de télévision à chaque lit.

3.6.4 Il faut également prévoir l'installation de systèmes d'intercommunication entre l'unité de dialyse et les autres services de l'hôpital. Le principal poste de commande doit être situé au poste d'infirmières. Dans les unités importantes, on doit envisager la possibilité d'installer des postes de commande secondaires en plus du poste principal. Par exemple, l'aménagement de postes de commande dans les salles de service et les salles de préparation des médicaments peut sauver bien des pas. L'intensité des signaux sonores doit être très faible afin de ne pas déranger les malades. On peut donc prévoir un certain nombre de signaux sonores de faible intensité placés en divers points de l'unité de dialyse.

3.6.5 Des postes téléphoniques doivent être installés dans les chambres de malades (au chevet du lit), au poste d'infirmières, dans la cuisinette et dans la piece de service (selon l'emplacement de celle-ci). Les pièces où le personnel médical et infirmier peut se réunir, remplir les dossiers, préparer les instructions et dicter les rapports, etc., doivent être équipées d'un appareil téléphonique, et même de deux, si l'un des appareils est relié au système central de dictée. Il faut prévoir une ligne en plus de celle réservée à l'unité de dialyse. Les salles d'attente des visiteurs à l'intérieur de l'unité de dialyse doivent aussi avoir un appareil téléphonique et une ligne privée ou posséder les installations qui permettent de fournir ce service (canalisation vide, etc.). Cet appareil peut être un taxiphone, selon les règlements de l'hôpital. S'il ne s'agit pas d'un taxiphone, l'appareil doit être muni d'un dispositif permettant de limiter les appels à l'extérieur.

3.6.6 La petite salle de conférence de l'unité de dialyse doit être reliée au système central de dictée, si un tel système existe. Le système central de dictée peut être indépendant ou être intégré au système téléphonique.

3.7 Éclairage

3.7.1 Chambres D'isolement Des Malades. Les chambres d'isolement des malades sont des lieux de récupération où s'exerce une surveillance continue. L'éclairage doit favoriser à la fois le bien-être du malade et la pratique de soins infirmiers intensifs. Les pièces doivent pouvoir se prêter aux situations urgentes sans toutefois prendre l'aspect d'une salle d'urgence. L'éclairage des chambres des malades doit comprendre trois ou quatre systèmes distincts, à savoir, l'éclairage général, les sources de lumière à la tête de chaque lit, l'éclairage à grande puissance pour les examens et les veilleuses. Dans le choix des appareils d'éclairage, il est

bon de se rappeler qu'un éclairage fluorescent peut entraîner une perturbation des ondes radioélectriques, ayant pour effet de fausser les résultats de certains appareils électromédicaux très sensibles. Il peut alors être nécessaire de doter les ballasts des appareils d'éclairage de filtres antiparasites et de munir les diffuseurs d'un écran antiparasites dans le but de réduire les perturbations radioélectriques si l'appareil d'éclairage est situé à proximité de l'équipement électromédical.

L'éclairage fluorescent exige l'emploi de lampes qui rendent mieux la couleur (lampes blanc froid de luxe, lampes blanc chaud de luxe) afin de permettre au personnel de bien juger de la couleur de la peau des malades. On recommande l'emploi du même genre d'éclairage fluorescent dans toute l'unité. Les circuits d'éclairage ne devraient pas être reliés au panneau du système isolé d'alimentation en énergie électrique, sauf pour ce qui est des lampes de chevet que le malade (ou la personne qui peut être en contact avec le malade) est susceptible de toucher. Dans ce cas, l'alimentation en énergie électrique devra provenir du système isolé, par précaution contre les dangers de décharges électriques. Dans les aires réservées au soin général des malades, il ne sera pas nécessaire d'installer des lampes d'examen à grande puissance ou des écrans antiparasites.

3.7.1.1 Le meilleur éclairage général est l'éclairage fluorescent de type encastré, car il est économique et uniforme et ne provoque pas d'éblouissement désagréable pour le malade. Il est souhaitable d'installer un système de commutation qui permet deux intensités d'éclairage: pour les opérations courantes, il est nécessaire de maintenir un éclairage de 22 décalux (20 lumens par pied carré) alors que les tâches plus exigeantes et les travaux d'entretien exigent 48 décalux (40 lumens par pied carré). L'éclairage d'ambiance visant à mettre en valeur des oeuvres d'art ou de jolies draperies, etc., peut améliorer l'éclairage général et donner une atmosphère de type résidentiel plus confortable, favorisant la guérison. L'éclairage général peut être fourni par les appareils d'éclairage situés au-dessus du lit, pourvu que le nombre et l'emplacement des lits le permettent. Il importe que l'éclairage puisse s'adapter aux besoins du malade qui est généralement couché dans le lit. Le commutateur commandant l'éclairage devrait être placé à la porte de la chambre.

3.7.1.2 L'éclairage placé au-dessus ou au chevet du lit du malade doit répondre aux besoins du malade lui-même et du personnel infirmier, mais ne doit pas devenir désagréable pour les autres malades. De plus, les garnitures électriques employées dans les chambres d'isolement ne doivent pas nuire aux autres appareils utilisés au chevet du malade, comme les nécessaires pour perfusions intraveineuses, les tubes d'oxygène et de canalisation à vide etc. Pour ces

raisons, il n'est pas conseillé d'utiliser des lampes orientables dans ces chambres, bien que celles-ci permettent de mieux diriger la lumière pour les tâches localisées, qu'elles soient effectuées par le malade ou par le personnel médical. Elles peuvent cependant être utilisées dans les chambres de malades ordinaires où, selon les besoins, elles peuvent servir de lampes de lecture pour les malades ou de lampes d'examen. Dans les chambres d'isolement, on recommande d'installer des lampes fluorescentes de 900 mm (36 pouces) de longueur fixées au mur et munies de deux tubes de 30 watts qui respectent les caractéristiques spectrales de la lumière et d'un diffuseur adapté. Il est souhaitable que les appareils d'éclairage soient pourvus d'un dispositif qui permette d'obtenir deux intensités produisant un minimum de 32 décalux. L'interrupteur doit être placé sur l'appareil lui-même. La hauteur de l'appareil est importante autant pour contrôle de la lumière que de l'intensité; elle doit donc être déterminée conformément aux prescriptions techniques du fabricant.

3.7.1.3 Lampe d'Examen. Les lampes d'examen doivent être encastrées dans le plafond juste au-dessus du lit dans les chambres d'isolement et les chambres de soins intensifs seulement. Cette source de lumière est généralement désagréable pour le malade à cause de son intensité, de 110 à 160 décalux (de 100 à 150 lumens par pied carré) et parce qu'elle brille directement dans les yeux du malade. La lampe d'examen peut être à incandescence ou à fluorescence; cette dernière nécessite cependant des tubes qui respectent les caractéristiques spectrales de la lumière et des dispositifs coûteux permettant d'éliminer les éblouissements ou la lumière trop intense, comme des réflecteurs paraboliques et des déflecteurs à lames. Certains ont obtenu de bons résultats en installant deux projecteurs encastrés à faisceaux réglables munis de lampes à réflecteurs paraboliques qui illuminent environ 75% du lit. On recommande des interrupteurs individuels qui permettent de choisir le degré d'illumination requis et de réduire l'intensité de la lumière dans les yeux du malade lorsque celle-ci s'avère désagréable. Les lampes sont généralement installées sur une ligne correspondant à l'axe du lit et s'étendent sur deux pieds de chaque côté du centre du lit. Les interrupteurs doivent être placés hors de la portée du malade ou de toute personne qui peut entrer en contact avec le malade.

3.7.1.4 Il est préférable que les veilleuses incandescentes soient encastrées et installées de chaque côté du lit à environ 350 mm (14 pouces) du sol. Les veilleuses doivent fournir un éclairage diffus de 2,2 à 4,2 décalux. Il est souhaitable que l'intensité de cet éclairage puisse être modifié par un interrupteur et un poste de commande situés au poste des infirmières. Des tâches comme la vérification des appareils de surveillance électronique, l'observation des malades et les travaux ordinaires du personnel infirmier exigent des éclairages d'intensité différente. Les changements d'intensité dérangent moins les malades s'ils sont faits graduellement, comme au moyen d'un gradateur.

3.7.2 Le Poste d'Infirmières.

3.7.2.1 L'éclairage général du poste d'infirmières doit se faire surtout par des lampes fluorescentes qui se marient à l'architecture particulière de la pièce. Il importe de placer les appareils d'éclairage avec soin afin d'éviter que les malades soient incommodés ou éblouis par la lumière traversant les fenêtres d'observation. Les installations doivent comprendre des interrupteurs ou des gradateurs capables de fournir 64 décalux pendant le jour et 22 décalux pendant la nuit. Il importe que les membres du personnel puissent modifier l'intensité de l'éclairage afin de diminuer le problème causé par l'adaptation visuelle que provoque le passage des zones bien éclairées, comme les aires de travail, aux chambres de malades gardées dans la pénombre pendant les heures de repos.

3.7.2.2 Les tâches spécialisées nécessitent des conditions d'éclairage particulières. Ces tâches comprennent la rédaction des rapports, l'étude des graphiques des appareils de surveillance électronique, la préparation des médicaments, etc. L'éclairement maximum doit être conforme aux normes les plus récentes de l'Illuminating Engineering Society. Les appareils d'éclairage employés pour ces tâches doivent être choisis avec soin afin d'éviter qu'un surplus de lumière, ou un éblouissement, dérangent les malades ou les autres membres du personnel. Il importe également de prendre les mesures nécessaires pour prévenir les éblouissements et la réflexion sur des surfaces réfléchissantes car ils peuvent nuire à la surveillance des malades à travers les fenêtres d'observation. L'éclairage du poste de surveillance électronique doit également être modulé afin de réduire les éblouissements sur les écrans des appareils.

3.7.2.3 Les postes de commande de l'éclairage général et de l'éclairage destiné aux tâches localisées doivent être combinés. Cela permet de réduire l'intensité de l'éclairage pendant la nuit. L'emplacement des appareils d'éclairage et celui des appareils de surveillance électronique doivent être agencés de manière à éliminer toute réflexion gênante provenant des écrans des appareils de surveillance électronique.

3.8 Système d'Alarme d'Incendie

3.8.1 Le système d'alarme incendie de l'unité de dialyse doit être intégré au système de détection dont est déjà pourvu l'établissement hospitalier. Il comprend en général des détecteurs thermiques automatiques installés dans toute l'unité. Les aires réservées aux malades et les postes d'infirmières doivent être munis de détecteurs thermiques non réglables. La température choisie doit être en rapport avec la fonction de la pièce où est placé le détecteur. Les salles de service, les dépôts et les autres pièces à faible occupation doivent être munis de détecteurs thermovélocimétriques ou de détecteurs de fumée ioniques. Le nombre des détecteurs et leur emplacement doivent être conformes aux normes de l'ACNOR et aux règlements des autorités locales compétentes.

3.8.2 Les dispositifs sonores pour donner l'alarme ne doivent être installés qu'au poste des infirmières. On recommande d'employer les carillons plutôt que les cloches. Les systèmes de préalerte et les systèmes de contrôle par zones sont également préférables. Ces systèmes permettent d'avertir le personnel d'un trouble imminent sans inquiéter les malades outre mesure. Le seul signal d'alarme que doivent entendre les malades est celui qui indique qu'il y a un incendie dans le voisinage immédiat.

3.8.3 Il doit y avoir des postes d'alarme à commande manuelle à proximité de toutes les sorties de l'unité de dialyse.

3.8.4 Si l'unité est équipée d'un système de déclenchement électromagnétique des portes, celui-ci doit être relié au système d'alarme incendie afin d'assurer le désengagement automatique des serrures au moment du déclenchement de la sonnerie d'alarme.

3.9 Autres Signaux et Systèmes d'Alarme

Dans l'unité de dialyse, les signaux d'alarme venant de l'extérieur doivent être aussi peu nombreux que possible. Il est souhaitable que les sonneries d'alarme, surtout les dispositifs sonores, ne soient installées que dans les postes d'infirmières, afin que les malades ne soient pas inquiétés inutilement ou qu'ils ne confondent ces sonneries avec les dispositifs sonores de sécurité intégrés aux dialyseurs.

3.9.1 Dans l'aire réservée aux soins intensifs ou aux cas d'isolement, il doit y avoir un bouton de secours à chaque lit pour les cas d'arrêt cardiaque. Il est recommandé d'installer un gros bouton, facile à reconnaître, et situé à une hauteur facilement accessible, mais hors de la portée du malade. Il doit déclencher une sonnerie d'alarme et un signal lumineux clignotant de couleur distincte au poste d'infirmières. Un voyant lumineux semblable, mais plus petit, doit être installé au-dessus de la porte de chaque chambre d'isolement afin d'indiquer l'origine du signal. L'alarme devrait aussi pouvoir être donnée dans les autres postes d'infirmières, si on le désire, de même qu'au standard téléphonique. De là, un signal devrait automatiquement se faire entendre d'un bout à l'autre de l'hôpital pour convoquer l'équipe spéciale qui intervient en cas d'arrêt cardiaque.

3.9.2. Les postes d'infirmières et les aires d'isolement et de soins généraux doivent être munis d'horloges enregistreuses. L'horloge de l'aire d'isolement devrait être munie d'un indicateur du temps écoulé qui se met automatiquement en marche, soit lorsque le bouton d'urgence est actionné, soit lors du déclenchement de l'alarme placée sur l'appareil de télésurveillance électronique du rythme cardiaque.

3.9.3. Il faudrait installer des dispositifs qui actionnent un signal d'alarme au poste d'infirmières dès que l'alimentation en oxygène ou en air comprimé pour usage médical provenant du centre de distribution de l'hôpital est interrompue dans l'unité.

3.9.4 Selon le nombre de chambres réservées aux soins intensifs ou selon les exigences relatives aux chambres d'isolement, on devrait placer auprès de chaque lit des prises à contacts multiples qui permettent de relier les instruments qui servent à la surveillance des paramètres physiologiques du malade au tableau de commande de la surveillance électronique encastré dans le bureau des infirmières ou à un poste isolé de télésurveillance électronique. Si l'on n'installe pas tout de suite un poste de surveillance électronique, il faudrait prévoir des canalisations vides convenablement bouchées et étiquetées. On recommande de discuter avec le fabricant du materiel qu'on se propose d'employer.

3.9.5. L'alarme sonore à distance du dispositif de gardiennage de l'isolement de la ligne devrait être installée au poste d'infirmières de l'aire d'isolement si le module du système isolé d'alimentation en énergie électrique est situé dans les chambres des malades. On peut employer un interrupteur à sourdine à condition que son actionnement fasse automatiquement apparaître un voyant clignotant qui restera allumé jusqu'à ce que la défectuosité soit réparée.

3.9.6 Certaines unités de dialyse peuvent avoir besoin de dispositifs de commande des portes afin de limiter l'accès aux locaux et d'en préserver les conditions aseptiques. Il s'agit de dispositifs électromagnétiques permettant à l'infirmière de garde d'ouvrir la porte sans quitter son poste. Ce système comporte un bouton de sonnerie et un mécanisme de signalisation dont l'infirmière se sert

lorsqu'elle peut voir le visiteur; autrement, elle utilise un poste "à distance" du système d'intercommunication pour déterminer l'identité des personnes qui demandent à entrer dans l'unité.

3.9.7 Les dialyseurs dont se servent les malades en dialyse à domicile doivent être munis d'un dispositif d'alarme sonore déclenché automatiquement lorsqu'il y a interruption de l'alimentation électrique. Les dialyseurs devraient également être équipés d'une lanterne à piles qui, elle aussi, est déclenchée automatiquement lorsqu'il y a panne de courant.

3.10 Entretien

3.10.1 L'entretien des installations électriques joue un rôle important dans le fonctionnement sûr et efficace de l'unité de dialyse, parce que de nombreux systèmes destinés à entretenir la vie des malades et à leur procurer des soins et du bien-être ne peuvent fonctionner sans électricité. Pour assurer le fonctionnement sûr et fiable des installations électriques, il faut mettre en oeuvre un programme planifié d'entretien préventif de tous les instruments et appareils électriques et électroniques utilisés dans l'unité. Ce programme doit comprendre l'inspection, la vérification et l'entretien réguliers du réseau d'alimentation de l'unité.

3.10.2 En plus d'assurer le fonctionnement sûr et fiable de tous les instruments et des appareils assurant l'alimentation électrique, un programme d'entretien systématique et bien organisé prolonge la vie du matériel, réduit le nombre de pannes coûteuses et favorise une installation plus efficace du matériel et de l'ensemble des installations.

3.10.3 Le calendrier d'entretien, la fréquence des vérifications et le nombre d'employés assignés à ce travail dépendent en grande partie des besoins de chacune des installations et de l'usage qui en est fait et doivent être adaptés de façon à répondre à ces besoins.